PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 2, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

3. Jahrgang **Oktober 1951** **Nummer 10**

Pflanzenschutztagung Würzburg

Blick von der alten Mainbrücke auf die Festung Marienberg

Photo zur Verfügung gestellt vom Fremdenverkehrs- und Werbeamt der Stadt Würzburg

In der Zeit vom 23. mit 25. Oktober 1951 hält die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, zusammen mit den Pflanzenschutzbehörden der Länder die diesjährige Pflanzenschutztagung in Würzburg ab. Gleichzeitig findet auch die Tagung der Vereinigung Deutscher Pflanzenärzte statt. Vier- bis fünfhundert hauptberuflich tätige Pflanzenschutzfachleute der staatlichen Forschungsanstalten und Ämter, der Pflanzenschutzmittel- und -geräteindustrie und des Gewerbes werden zusammenkommen, um aktuelle Probleme zu diskutieren und Anregungen für ihre Arbeit mitzunehmen. Das vorliegende Tagungsprogramm ist wieder sehr umfangreich. Es umfaßt über 40 Vorträge, die in der Hauptsache folgenden Arbeitsgebieten innerhalb des Pflanzenschutzes angehören: Nematoden, Forstschädlinge, Obstbaukrankheiten, Wuchsstoffmittel, Insektizide, Schadwirkungen chemischer Mittel, Brandkrankheiten, Pflanzenschutztechnik. Der erste Vormittag ist allgemeinen Pflanzenschutzfragen gewidmet.

Würzburg, einst die schönste der fränkischen Städte, ist durch den Krieg eine der am schwersten betroffenen. Aber ungebrochen ist der Wille zum Leben, ungestört ist trotz des Verlustes so vieler herrlicher Zeugnisse der Vergangenheit die Kontinuität der Kultur des mittelfränkischen Raumes und dieser Stadt als ihres natürlichen Zentrums.

Der bayerische Pflanzenschutz begrüßt die Kollegen aus dem Ausland und dem Bundesgebiet auf das Wärmste und dankt der Biologischen Bundesanstalt, daß sie der Einladung, die diesjährige Tagung in Bayern abzuhalten, gefolgt ist. Er wünscht der Veranstaltung einen erfolgreichen Verlauf und hofft, daß die gemeinsam in Würzburg verbrachten Tage in angenehmer Erinnerung bleiben.

5 DEC 1951

Gibt es im Pflanzenschutz eine Krise?

Von Karl Böning,
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Die Frage, ob sich der Pflanzenschutz in einer Krise befindet, ist von Braun [3] im vergangenen Jahre gelegentlich einer Hochschultagung in Bonn aufgeworfen worden und hat anscheinend in weiteren Kreisen mehr Beachtung gefunden, als der Vortragende ursprünglich beabsichtigt haben mag. Seine Ausführungen haben kürzlich, nachdem der Vortrag erst später in Druck erschienen ist, eine ablehnende Stellungnahme durch Gaßner [5] erfahren und soeben hat sich auch Schlumberger [6] dazu geäußert, ein Zeichen dafür, daß man dem Problem eine aktuelle Bedeutung beimißt. Tatsächlich war die Auseinandersetzung schon vor Braun und Gaßner im Gange. In der Zeitschrift „Lebendige Erde" wurde von Briejèr [4] ein Aufsatz: „Sind wir auf dem rechten Wege?" zum Abdruck gebracht, der mich zur Behandlung des gleichen Themas [1] angeregt hat. Dabei bin ich bereits auf verschiedene Gesichtspunkte der beiden oben erwähnten Autoren eingegangen, aber das Wort „Krise" habe ich dabei nicht gebraucht. Nachdem dieser Ausdruck nunmehr aber in die Debatte geworfen wurde, reizt es mich abermals, meine Ansichten zum Thema darzulegen und — wie ich hoffe — noch etwas zu vertiefen.

Braun diskutiert in seinem Beitrag zunächst die Frage, ob die Krankheiten und Schädlinge unserer Kulturpflanzen zugenommen haben und schließt sich der Ansicht von Morstatt, Escherich, Riehm und anderen Autoren an, die diese Frage schon vor Jahren bejaht haben, Morstatt zumindestens in dem Sinne, daß er ihre zunehmende wirtschaftliche Bedeutung für erwiesen hält. Demgegenüber stehen die Bemühungen des Pflanzenschutzes, dieser Situation Herr zu werden. Hier hebt nun Braun diejenigen Fälle hervor, wo nach seiner Ansicht Mißerfolge und vergebliche Anstrengungen zu verzeichnen gewesen sind. So etwa auf dem Gebiete der Resistenzzüchtung gegen Phytophthora, Kartoffelkrebs und Getreideroste, auf dem Gebiete der Mittelanwendung im Versagen der Beizmittel gegen den Steinbrand, im Auftreten resistenter Rassen gegenüber den modernen Berührungsgiften, in Rückschlägen bei amtlich anerkannten Mitteln und im Eintreten unvorhergesehener Folgen nach Behandlung mit Mitteln großer Wirkungsbreite infolge der dadurch bedingten Eingriffe in das biologische Gleichgewicht. Überhaupt finden die chemischen Mittel keine besonders günstige Bewertung im Gesamtrahmen unseres Arbeitsgebietes. Dem amtlichen Pflanzenschutz wirft er vor, sich viel zu viel mit der Mittelfrage abzugeben und die ständige Zunahme der Mittelzahl zu begünstigen. Er lehnt zwar die Mittel nicht grundsätzlich ab, da auch er davon überzeugt ist, daß sie vielfach nicht zu entbehren sind, aber er möchte sie doch nur als notwendiges Übel ansehen, zumal der Verdacht besteht, „daß wir ähnlich wie bei der Resistenzzüchtung in einem Wettlauf stehen, bei dem wir mit der Weiterentwicklung von chemischen Pflanzenschutzmitteln Gefahr laufen, das Rennen schließlich doch zu verlieren." Um zu verhindern, daß sich der Praxis eine zunehmende Beunruhigung bemächtigt und die Meinung aufkommt, daß der Pflanzenschutz in einer Krise stehe, schlägt Braun vor, mehr als bisher der richtigen Diagnose und der Erkennung aller das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen beeinflussenden Umweltfaktoren das Augenmerk zuzuwenden und so das Hauptgewicht bei der Bekämpfung auf die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit durch Ausschaltung fehlerhafter Kulturmaßnahmen zu legen. Er weist in diesem Zusammenhang auf die Ansichten von Howard und der Anhänger der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise hin, die er im Rahmen der Gegnerschaft gegen den offiziellen Pflanzenschutz für symptomatisch hält, allerdings ohne sich mit diesen Anschauungen zu identifizieren. Aber er hält deren Einwände und Vorschläge doch für beachtenswert genug, um sich mit ihnen ernsthaft auseinanderzusetzen.

Gaßner weist in seiner Entgegnung auf die widerspruchsvolle Auffassung von Braun hin, der einerseits die Anwendung von Fungiziden gegen Phytophthora und gegen die durch Beizung bekämpfbaren Getreidekrankheiten oder von Insektiziden gegen bestimmte Großschädlinge wie den Kartoffelkäfer für notwendig erklärt, andererseits sich aber grundsätzlich gegen die Anwendung chemischer Mittel sträubt und sie als notwendiges Übel betrachtet. Nun handelt es sich aber in den allermeisten Fällen bei den amtlich anerkannten Mitteln um solche, die gegen die auch nach Braun nicht recht viel anders bekämpfbaren Krankheiten und Schädlinge wirksam sind. Daß die genaue Prüfung dieser Mittel sehr viel Arbeit macht und damit auch zur Anschwellung der Literatur auf diesem Gebiete beiträgt, ist aber zur Klärung vieler Fragen, die die Praxis fordert, unerläßlich. Das bedeutet noch nicht, daß der Pflanzenschutz die von Braun bevorzugten Arbeitsrichtungen vernachlässige oder unbeachtet lasse oder sich den aufgeworfenen Problemen verschließe. Gaßner gibt ohne weiteres zu, daß der Pflanzenschutzdienst Sorgen hat. Fragen wie die Störung des biologischen Gleichgewichtes durch Anwendung breit wirkender Mittel oder das Vorkommen von Mißerfolgen durch das Erscheinen resistenter biologischer Rassen finden auch im amtlichen Pflanzenschutz entsprechende Beachtung. Den Hinweis auf Howard und die biologisch dynamischen Gegner des heutigen Pflanzenschutzes aber hält Gaßner für unangebracht, da diese „wissenschaftlich nicht ernst genommen werden können" und „sich bisher auch jeder amtlichen Aufforderung zu gemeinsamen Untersuchungen der verschiedenen Wirtschaftsmethoden mit Nichtmitgliedern ihrer Bewegung zu entziehen gewußt haben." Fehlschläge und Schwierigkeiten lassen sich gerade innerhalb der biologischen Wissenschaft niemals vermeiden, aber ihre Überbetonung ist in Anbetracht der positiven Leistungen nicht gerechtfertigt. „Darum aber von einer Krise zu sprechen", so schließt Gaßner seine Ausführungen, „wäre abwegig und würde nur dazu führen, Unruhe zu stiften und das Vertrauen zum Pflanzenschutz unnötig zu erschüttern."

Schlumberger dagegen gibt das Bestehen einer Krise zu, die er aber nicht für so gefährlich hält, daß man sie nicht offen aussprechen sollte. Für ihn ist die Krise zum Teil durch wirtschaftliche und politische Verhältnisse verursacht. Die Intensivierung des Warenaustausches hat trotz aller Quarantänemaßnahmen zur Neueinschleppung von Schädlingen geführt. Der Pflanzenschutz war im Kriege und in der Nachkriegszeit den an ihn gestellten organisatorischen Anforderungen nicht gewachsen. Manche übertriebene Darstellungen in der Tagespresse haben die Erwartungen des Publikums überspannt. Um dringende Abhilfe zu schaffen, waren Sofortmaßnahmen notwendig, die erklärlicherweise mitunter nicht genügend durchgearbeitet waren. Das Überwiegen der Pflanzenschutzmittelforschung erklärt er damit, daß diese Art der Bekämpfung raschere Ergebnisse erwarten läßt als das schwierige Feld der Pflanzenhygiene. Ohne sich der teilweise etwas überpessimistischen Einstellung Brauns anzuschließen, hält er doch die Absicht, ein seit langem die Fachkollegen bewegendes Problem zur Sprache zu bringen, für durchaus berechtigt.

Sowohl Braun als auch Gaßner haben es leider verabsäumt, den Begriff „Krise", den sie anscheinend als eindeutig und allgemein verständlich ansehen, näher zu definieren. Das muß um so mehr verwundern, als Braun schon selbst eingangs seiner Vortrags die Empfindung des sensationellen Charakters der Formulierung seines Themas Ausdruck verleiht. In der Tat haben wir es beim Wort Krise mit einem bei allen möglichen Gelegenheiten recht häufig benutzten Ausdruck zu tun, der vieldeutig und leider auch etwas abgegriffen, aber für das Publikum interessant geworden ist. Dadurch ruft es gefühlsmäßig Unsicherheit

und Unruhe hervor, einem Umstand, dem Gaßner in seinen sonst ganz nüchternen Ausführungen Ausdruck verleiht. Schlumberger dagegen bringt in seinen Ausführungen schon etwas klarer zum Ausdruck, daß er eine bestimmte Krise im Auge hat.

Was versteht man nun eigentlich unter Krise? Das griechische Wort Krisis bedeutet Entscheidung. In der Medizin versteht man darunter den schnellen Fieberabfall, der die Genesung einleitet. Der Ausdruck wird dort auch im Zusammenhang mit krampfartigen Anfällen gewisser Organe des Körpers gebraucht. In der Wirtschaft bezeichnet man damit Störungen des Wirtschaftslebens, die insbesondere beim Zusammenbruch einer vorausgegangenen Konjunktur entstehen. Im alltäglichen Sinne ist die Krise ein entscheidender Wendepunkt, wo eine bestimmte Entwicklung zu Ende geht und eine neue gegensätzliche oder andersartige einsetzt. Man verbindet damit auch vielfach Zweifel an der Gültigkeit bisheriger Wertsetzungen und die Gewißheit, man nähere sich bedenklich dem Ende seitheriger Anschauungen. Oder man meint, es sei ein Zustand eingetreten, der die Weiterführung bestimmter Aufgaben oder Zielrichtungen erschwert oder unmöglich macht, und die Sache selbst befinde sich bereits in offenkundigem Verfall.

Sieht man die Krise lediglich als eine Wendemarke an, so ist sie die gewöhnliche Begleiterscheinung jeder lebendigen Wissenschaft. Sie lebt geradezu von diesen Krisen, die ihr dynamisches Gefüge an allen Ecken und Enden vibrieren lassen. Vor diesen Krisen dürfen wir uns im Zeitalter der Wissenschaft nicht fürchten, sondern müssen sie bejahen.

Von diesen gewöhnlichen — ich möchte sie evolutionäre Krisen nennen — muß man aber die bedeutungsvollen, an den Grundlagen rüttelnden revolutionären Krisen unterscheiden, die unsere ganzen bisherigen Anschauungen zu Fall bringen. Diese Krisen erstrecken sich oft über Jahrzehnte und sind die Geburtswehen einer neuen Welt. Solche Krisen wurden in unserer Zeit durch den Ausbau der Quantentheorie Plancks und der Relativitätstheorie Einsteins in der Physik ausgelöst und führten zu ganz neuen Auffassungen. In ähnlicher Weise wird heute das rationalistisch-naturwissenschaftliche Gebäude der Medizin durch die Wiederentdeckung des Seelischen seit Freud, Adler und Jung erschüttert und von Grund auf umgestaltet. Diese Krisen sind im großen und ganzen noch auf ein bestimmtes Wissensgebiet oder auf den Bezirk der Wissenschaften beschränkt, wenn sie auch schon zum Teil darüber hinausgreifen können.

Schließlich gibt es noch eine dritte Form der Krise, die nur ein Teil einer übergeordneten großen Krise darstellt, von der eine Wissenschaft mit erfaßt werden kann. Ich denke hier z. B. an die Folgen des Einbruchs der Technik als allesbeherrschende Macht in das Leben des Menschen, an die Folgen der Verdrängung der Psyche durch die Ratio und die umgekehrt dadurch ausgelösten Rückfälle in Primitivität, Mythologie und Mystizismus, Überhandnehmen der Vermassung, Herrschaft des Kollektiven und Auflehnung des Individuums gegen sie, die wohl die hauptsächlichen Großkrisen unserer Zeit darstellen.

Was liegt nun in unserem Falle eigentlich vor? Handelt es sich nur um die gewöhnlichen Kleinkrisen mit denen man ständig zu rechnen hat und die lediglich einer fortschreitenden Besserung unserer Erkenntnisse zu verdanken sind? Oder sind entscheidende neue Entdeckungen gemacht worden, die die ganzen bisherigen Anschauungen auf unserem Gebiete über den Haufen werfen? Oder sind es nur die Erschütterungen jener großen Krisen unserer Zeit, die sich auch in unserem Bereiche bemerkbar machen?

Man wird darüber streiten können, ob die von Braun aufgezählten Tatsachen evolutionären oder revolutionären Charakter tragen, jedenfalls mag es schon zweifelhaft erscheinen, ob man sie als Einzelfälle ansieht oder ihnen allgemeine Bedeutung beimißt. Legt man aber an sie den Maßstab dessen, was an Neuem und Zukunftsträchtigem angeboten wird, so wird man kaum Veranlassung haben, von dem Heraufkommen einer ganz anders orientierten Epoche zu sprechen. Daß viele Probleme sich in der praktischen Durchführung als viel schwieriger herausgestellt haben, als man ursprünglich vielleicht in etwas übertriebenem Optimismus gedacht hat, berechtigt noch nicht dazu, nun das Kind mit dem Bade auszuschütten und nach neueren noch viel unsicheren Sternen Ausschau zu halten. Vielleicht ist es auch nur der enttäuschte Glaube an den allgemeinen Fortschritt, der Braun pessimistischer werden läßt, als es den wirklichen Tatsachen entspricht.

Die Zunahme der wirtschaftlich wichtigen Krankheiten und Schädlinge ist unbestreitbar. Nicht nur ist die Zahl der durch den Weltverkehr verschleppten Schädlinge in Ausbreitung begriffen, nicht nur hat ihre Bedeutung zugenommen, es kommen auch neue aus unserem eigenen Bereich stammende hinzu oder bereits seit langem bekannte treten in neuer Form auf. Wir erlebten gerade in den letzten Jahren die rasante Verbreitung der Rüben-Yellow-Krankheit, sozusagen vor unseren Augen entstand eine neue Form des Steinbrands, der Zwergsteinbrand, der ebenfalls in seiner wirtschaftlichen Bedeutung ständig zunimmt. Der Kartoffelnematode — an sich schon länger bekannt — erweckt ein vielleicht übertriebenes Interesse. Die Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Rüben hält sich nicht mehr in ihrer Abhängigkeit von den Umwelteinflüssen an die früher gemachten und in ihrer damaligen Richtigkeit nicht bezweifelbaren Erfahrungen. Diese Beispiele ließen sich beliebig vermehren. Sie geben neue Probleme auf und verursachen die ständigen Kleinkrisen, von denen ich oben gesagt habe, daß sie der Motor der Wissenschaft sind. In ähnlicher Weise faßt auch Schlumberger manche der heutigen Schwierigkeiten im Pflanzenschutz auf.

Mißerfolge bei der Resistenzzüchtung, Rückschläge bei der Anwendung chemischer Mittel sind meines Erachtens auch kaum anders zu bewerten, als daß sie dazu anregen, die Probleme gründlicher zu behandeln, einen übereifrigen Optimismus einzudämmen und damit zu rechnen, daß wir keine Ewigkeitswerte schaffen können. Niemand kann, seitdem das Vorkommen biologischer Rassen vieler Krankheitserreger bekannt wurde, einen anderen Standpunkt einnehmen als Gäumann, der die Ansicht vertritt, daß die Resistenzzüchtung zufrieden sein muß, wenn sie ihren parasitischen Verfolgern um einige Jahrzehnte oder Jahre vorausbleibt.

Tiefergreifende Probleme werden aufgeworfen einerseits durch die Entwicklung von Insektiziden mit großer Wirkungsbreite und durch neue Verfahren zur großflächigen Anwendung dieser Mittel, anderseits durch das Aufkommen von Mitteln, deren Wirkungsweise man bei Daueranwendung noch nicht übersehen kann. Im ersten Falle sind die Folgen hinsichtlich einer Störung des biologischen Gleichgewichtes noch nicht zu übersehen, im letzteren Falle lassen sich Fragen, die Einflüsse auf die allgemeine Bodenfruchtbarkeit betreffen oder die im Hinblick auf mögliche Gesundheitsschädigungen des Menschen durch die fortgesetzte Verwendung solcher Mittel selbst bei relativer Ungiftigkeit gestellt werden, nicht ohne gründliche und langwierige Untersuchungen beantworten. Solche Probleme lassen sich außerordentlich leicht von jedermann formulieren, ohne daß der Fachmann sofort in der Lage ist, eine präzise Stellung zu nehmen. Die Tatsache, daß das nicht möglich ist, wird dann der Wissenschaft als ein Versagen vorgehalten, oder der Laie gibt sein Urteil, das dann naturgemäß ein Vorurteil ist. bereits ab, ohne daß greifbare Unterlagen vorhanden sind. Hier handelt es sich nur um einen Ausschnitt aus einer Großkrise unserer Zeit. Die Technik eilt auf vielen Gebieten weit voraus und kann in ihrer letzten Tragweite für den Menschen nicht übersehen werden, d. h. in bestimmten Phasen der Entwicklung ist es leichter, durch forcierte Anstrengungen ein bestimmtes Prinzip mehr und mehr auszubauen und zu vervollkommnen, als die Auswirkungen zu berücksichtigen, die dieses Fortschreiten auf andere Bereiche ausübt. Wenn Schlumberger erklärt, daß die Gründe für die Krise im Pflanzenschutz nach seiner Meinung „zutiefst durch die wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse begründet sind", so sieht

er sie ebenfa. unter einem übergeordneten Aspekt. Insofern gliedern sich manche als krisenhaft gedeutete Erscheinungen in ein übergeordnetes Zeitphänomen ein. Aber immer wenn der allgemeine Blick infolge der gesteigerten Spezialisierung verloren geht, sucht man einen Ausweg in der Rückkehr zum Primitiven. Der verstandsmäßig orientierten wissenschaftlichen Forschung entspricht als Gegenpol eine gefühlsmäßige Furcht vor ihren Ergebnissen, die gerade im Hinblick auf bestehende oder vermeintliche Gefahren für Leib und Leben oder für das Naturganze zum Ausdruck kommen.

Ich sehe deshalb in den Ausführungen Brauns eine instinktive Einstellung zum Durchbruch kommen, der wir alle mehr oder weniger unterworfen sind, wenn wir uns von der Technik überrollt vorkommen. Bei den Anthroposophen liegen im Grunde die gleichen Momente vor, nur daß sie mit der Flucht in längst überholte magische Vorstellungen reagieren, die beim Zivilisationsmenschen zwar verdrängt, aber noch keineswegs überwunden sind. Hier ist es meiner Ansicht nach nicht gut möglich, das Vorhandensein einer echten Krise zu leugnen; es darf aber auch nicht verschwiegen werden, daß die sich verantwortlich fühlende Wissenschaft bestrebt ist, einer allzu bedenkenlosen Anwendung in diesem Sinne wirklich gefährlicher Methoden einen Riegel vorzuschieben. Jeder dem rationalen Bereich angehörenden Betätigung des Menschen wohnt eine rücksichtslos-folgerichtige bis zur Selbstzerstörung gehende Tendenz inne. Die Aufgabe wird immer und überall darin bestehen, sie in ihrer Anwendung auf ein tragbares und gerechtfertigtes Maß zu beschränken. Das ist eine rein geistige Aufgabe, bei der mitzuwirken der Wissenschaftler und Techniker selbst als sein höchstes ethisches Anliegen ansehen muß.

Zu den Vorschlägen, wie wir am besten die Schwierigkeiten überwinden könnten, denen wir heute im Pflanzenschutz gegenüberstehen, ist folgendes zu sagen:

Was ist bisher damit erreicht worden, daß man seit Sorauer versucht hat, die Widerstandsfähigkeit unserer Kulturpflanzen gegen Krankheiten und Schädlinge, abgesehen von der Resistenzzüchtung, durch bessere Kulturmaßnahmen zu steigern? Auf dem Gebiete der Ernährung und Düngung, wo die Aussichten noch am aussichtsreichsten erscheinen, haben Schaffnit und Mitarbeiter in den zwanziger Jahren umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, Gaßner und Mitarbeiter das Problem im Zusammenhang mit der Rostbekämpfung experimentell behandelt und habe ich selbst mich eingehend mit der physiologischen Seite unter besonderer Berücksichtigung des Stoffwechsels befaßt. Heute übersehen wir die Zusammenhänge einigermaßen, wir können aber nicht sagen, daß man mehr als graduelle Unterschiede im Befall feststellen konnte, die man in einigen Fällen bis zum gewissen Grade praktisch ausnützen kann, in anderen geht das nicht. Die Berücksichtigung solcher Ergebnisse, wo man sie brauchen kann und wo sie nicht im Widerspruch stehen zu sonstigen Anforderungen hinsichtlich der Erträge und der Qualität der Erzeugnisse, ist unbedingt notwendig, und es schadet nichts, wenn immer wieder einmal darauf hingewiesen wird, daß der Pflanzenschutz nicht nur aus der Anwendung von irgendwelchen Mitteln besteht. Aber daß man mit geeigneten Kulturmaßnahmen allein den Anforderungen gerecht werden könnte, die an einen wirksamen Pflanzenschutz gestellt werden müssen, ist nicht zu erwarten. Bei den tierischen Schädlingen liegen die Verhältnisse meist noch ungünstiger, so daß hier die Erhöhung der Widerstandskraft durch entsprechende Kulturmaßnahmen noch häufiger ein frommer Wunsch bleiben muß. So hat man die Drahtwurmbekämpfung nur so lange mit Hilfe von Kulturmaßnahmen zu betreiben versucht, bis die neuzeitlichen chemischen Mittel bessere Aussichten zu geben vermochten. Hier sind daher die chemischen Mittel nicht nur ein notwendiges Übel, sondern die fast einzig wirksame Hilfe. Es ist auf dem Gebiete der Medizin nicht anders. Die greifbaren Erfolge der modernen Antibiotica oder der Sulfonamide in der Bekämpfung der Infektionskrankheiten lassen sich auch hier trotz mancher Rückschläge nicht ableugnen und sind auch nicht durch andere konservative Heilmethoden zu erreichen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch auf dem Gebiete der biologischen Schädlingsbekämpfung. Der Gedanke, daß man durch Einführung geeigneter Parasiten Schädlinge bekämpfen könne, ist abgesehen von frühen Vorläufern schon 100 Jahre alt. Die praktische Ausführung liegt auch schon vor der Jahrhundertwende. Inzwischen ist daraus ein eigenes Arbeitsgebiet geworden, das in seinen naturgegebenen Grenzen manche schöne Ergebnisse erzielt hat, aber deshalb keineswegs überall andere Methoden des Pflanzenschutzes überflüssig machen konnte. Von hier aus nun nach so langer Zeit der Forschung und Erfahrung neuerdings eine Revolution unserer Ansichten zu erwarten, wäre vermessen und beweist nur, daß diejenigen Kreise der Anthroprosophen, die alles Heil von der biologischen Schädlingsbekämpfung erwarten, über sie selbst und ihre Grenzen nicht ausreichend unterrichtet sind (vgl. hierzu Brandt [2]). So müssen wir schließlich zu dem Schluß kommen, daß alle die neuen Wege, die als Ersatz für die Anwendung chemischer Mittel empfohlen werden, von der Wissenschaft längst mehr oder weniger begangen worden sind, daß sie in ihren Grenzen zum Teil beachtliche Erfolge erreichen konnten, daß sie aber keineswegs ausgereicht haben, die chemischen Mittel überflüssig zu machen. Es läßt sich auch nicht mit irgendwelcher Sicherheit oder auch nur Wahrscheinlichkeit behaupten, daß durch bessere Berücksichtigung der empfohlenen Methoden die Ära der Anwendung chemischer Mittel ihrem Ende entgegengehe, weil man sie im allgemeinen durch bessere ersetzen könne.

Schließlich gibt es aber noch andere Schwierigkeiten im Pflanzenschutz, die uns Sorgen bereiten. Sie liegen weniger auf wissenschaftlichem als auf wirtschaftlichem, organisatorischen und verwaltungsmäßigem Gebiet. Die zunehmende Bedeutung der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge macht entsprechende Gegenmaßnahmen unerläßlich. Die Behandlungen erstrecken sich auf immer mehr Kulturarten, wobei sich die Maßnahmen organisch in den normalen Ablauf der Feldarbeiten eingliedern müssen. Zusätzliche Arbeiten werden, auch wenn sie sich rentieren, nur ungern übernommen. Sie kosten Geld und erfordern Arbeitskräfte, die heute fehlen oder schwer zu haben sind. Sie verlangen aber noch mehr auch für den Praktiker Kenntnisse und Erfahrungen, damit die aufgewendeten Mittel nicht nutzlos vertan werden. Es ist deshalb kein Wunder, wenn Stimmen laut werden, die Bekämpfung müsse vereinfacht werden, was aber nicht ohne weiteres möglich ist — der Wunsch allein genügt nicht —, und der Staat müsse die Bekämpfung in die Hand nehmen und bezahlen. Nun kann man es zweifellos als Aufgabe des Staates ansehen, die Beratung zu verbessern und der Forschung größere Möglichkeiten zu geben; denn er ist an der Sicherstellung der Ernten und an der Einsparung von Devisen wie am Steueraufkommen der Landwirtschaft in höchstem Maße interessiert. Aber die Durchführung der Maßnahmen und die Tragung der Kosten muß der Landwirt grundsätzlich selbst übernehmen, abgesehen von einzelnen Fällen wie bei der Kartoffelkäferbekämpfung, wo besondere volkswirtschaftliche Gründe für die Übernahme weiterer Leistungen maßgebend sind. Die Beratung setzt einerseits eine entsprechende Zahl von fachlich gut ausgebildeten Beratern voraus, andererseits müssen aber auch die eigentlichen Pflanzenschutzbehörden entsprechend eingerichtet und ausgebaut werden, um den ständig wachsenden Anforderungen Genüge zu leisten. Man kann keine hohen Forderungen an den Pflanzenschutz stellen, wenn das vorhandene Personal überlastet, in seiner Betätigung durch eine immer mehr zunehmende Verwaltungsarbeit eingeengt und seine Finanzierung nicht einigermaßen sichergestellt ist. Es geht nicht an, daß der amtliche Pflanzenschutzdienst zu einem großen Teil lebenswichtige Daueraufgaben mit Hilfe sperrbarer Zuschüsse durchführen muß. Hier müssen der Bund und die Länder einen geeigneten

Weg finden, um einen wirklich arbeitsfähigen Pflanzenschutzdienst einzurichten, wenn eine schleichende Dauerkrise vermieden werden soll. Ähnlich liegen die Verhältnisse auf dem Gebiet der fachlichen Ausbildung. Der Pflanzenschutz hat in der Praxis heute eine so große Bedeutung erlangt, daß er auch in Forschung und Lehre einen viel breiteren Raum einnehmen muß. Es könnte sonst sein, daß man die Kräfte gar nicht findet, die man für die Beratung des Landwirts braucht. Was man für eine Krise im Pflanzenschutz hält, dürfte somit kaum der Ausdruck einer Zeitwende im Geistigen sein, sondern in erster Linie die Folge einer zwar vielfältig und allgemein bedingten, im Grunde aber doch nur materiellen Kalamität, der durch entsprechende Vorsorge und Planung zu einem guten Teil entgegengearbeitet werden könnte.

Schriftenverzeichnis.

1. Böning, K.: Ist die neuzeitliche Schädlingsbekämpfung ein Irrweg? Pflanzenschutz 2, 55—59, 1950.
2. Brandt, H.: Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Schädlingsbekämpfung. Pflanzenschutz 3, 54—56, 1951.
3. Braun, H.: Ist der Pflanzenschutz in einer Krise? Landwirtschaft-angewandte Wissenschaft. Vorträge der 4. Hochschultagung der landwirtschaftlichen Fakultät Bonn-Poppelsdorf v. 11. bis 13. Sept. 1950, Landw.-Verl. Hiltrup b. Münster/Westfalen, 42—56, 1950.
4. Briejèr, C. J.: Sind wir auf dem rechten Weg? Lebendige Erde. Forschring. f. Biol.-Dyn. Wirtsch.weise. H. 1/2, 1950.
5. Gaßner, G.: Steht der Pflanzenschutz vor einer Krise? Nachr.-Bl. für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, Braunschweig, 3, 81—83, 1951.
6. Schlumberger, O.: Steht der Pflanzenschutz in einer Krise? Nachr.-Bl. für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, Berlin, 5, 161—163, 1951.

Über das Auftreten einer neuen Viruskrankheit - Zwergstrauchvirose - an Kartoffeln

Von Fritz Sprau,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Im Frühjahr 1950 wurden mehrere Kartoffelknollen eingesandt — die Sorte war nicht einwandfrei zu ermitteln —, deren Keime sich in zahlreiche fadendünne Äste verzweigt hatten und dadurch ein strauchförmiges Aussehen zeigten. Das Bild hatte eine gewisse Ähnlichkeit mit der bekannten Fadenkeimigkeit, wobei sich aus den einzelnen Augen fadenförmige lange Keime entwickelten, die in der Regel jedoch keine oder nur spärliche Seitenzweige bildeten.

Wurden die Knollen eingepflanzt, so gehen Wuchs und Verzweigung weiter und die Einzelzweige bilden kleine Blättchen, die, im Gegensatz zu den normalen Kartoffelblättchen, meist ungefiedert bleiben. Die Pflänzchen nehmen allmählich ein zwergstrauchartiges, zuweilen fast polsterförmiges Aussehen an. In extremen Fällen wird das Polster nur etwa 4—6 cm hoch und bedeckt die Oberfläche eines 18 cm breiten Blumentopfes völlig. Untersucht man die einzelnen Zweige näher, so stellt man fest, daß die Stengeldurchmesser zwischen 0,2—1,5 mm schwanken, sämtliche Blattachselknospen im Gegensatz zur normalen Kartoffelpflanze ausgetrieben haben und ungefiederte Blättchen tragen. Auch die Achselknospen dieser Seitenzweige treiben aus und bilden wiederum kleine Blätter. Die Internodien der Sprosse bleiben gestaucht. Auf diese Weise kommt schließlich der zwergstrauchhafte bis polsterartige Wuchs zustande. Die Größe der Blättchen bewegt sich zwischen 1/2—1 cm Länge und 1/4—6 cm Breite. Die Form ist die eines normalen Kartoffelfiederblättchens. Die Blattfarbe ist anfangs hell, dann dunkelgrün. Im Verlauf der Vegetation wird der Rand hellgrün bis hellgelb und schließlich nimmt das ganze Blatt diese hellere Färbung an, wobei oft die Adern ihre dunkle Farbe behalten. Zu einem noch späteren Zeitpunkt beginnen sich die größeren Blätter vom Rande her leicht zu rollen und nehmen schließlich eine purpurrötliche Farbe an. Die Färbung beginnt vom Rande her, der auch weiterhin das intensivste Rot zeigt. Form und Farbe des Zwergstrauches ist jedoch, wie sich später herausstellte, sortenbedingt und kann weitgehend variieren. Darauf wird in einer späteren Arbeit eingegangen werden.

Unter der Erde bilden sich zahlreiche längliche Knöllchen, die immer wieder zu neuen Knöllchen auswachsen. Ihre Augen treiben bald wieder aus, wodurch schließlich ein Polster entsteht, das einen ziemlichen Umfang annehmen kann. Nach einer gewissen Zeit findet man nur noch die leeren Korkhüllen der Knöllchen. Blütenbildung wurde bis jetzt nicht beobachtet. Bei manchen Sorten neigen die Sprosse zur Bildung von Luftknöllchen. Die Annahme einer Viruserkrankung lag nahe, zumal aus der Literatur das Auftreten von Verzwergungen an Kartoffeln unter dem Einfluß von Viren bekannt ist. Als Erstes wurden im Frühjahr 1950 Propfversuche auf Ackersegen durchgeführt. Kleine Ästchen der Zwergpflanzen wurden abgetrennt, keilförmig zugeschnitten, in einen seitlich in den Stengel einer gesunden Kartoffelpflanze eingeschnittenen Spalt eingesetzt und das Ganze vorsichtig mit Bast umwickelt. Die Pfropfung mußte sehr sorgfältig durchgeführt werden, da das Pfropfreis im Vergleich zu dem kräftigen Stengel der Unterlage sehr dünn war und streng darauf geachtet werden mußte, daß an einer Seite die kambialen Schichten aufeinander trafen. Die Verwachsung erfolgte gut, jedoch blieb ein Erfolg zunächst aus. Nach etwa 6—8 Wochen trieben plötzlich aus der Oberfläche der Topferde zahlreiche feine Sprosse aus, die sich ähnlich

Mit dem Zwergstrauchvirus gepfropfte gesunde Kartoffelpflanze
X = Pfropfstelle mit Pfropfreis, das sich buschig verzweigt hat. In den Blattachseln ebenfalls buschig verzweigte Achselaustriebe und auf der Topfoberfläche die zahllosen kleinen Austriebe aus Knollen und Stolonen. (Phot. Schmalzgruber)

verhielten, wie es oben bereits besprochen wurde. Es zeigte sich, daß hier die neugebildeten Knollen ausgetrieben hatten.

Gleichzeitig oder auch später nahmen die Blätter der gesunden Pflanze meist vom Rande beginnend eine hellgrüne bis gelblichgrüne Färbung an und begannen sich nach oben einzurollen. Die Blattränder verfärbten sich schließlich rot und die Blätter zeigten sich vielfach purpurn überlaufen. Die Enden der gepfropften Stengel bildeten leichter oder stärker gerollte kleine Blätter und gestauchte Internodien und nahmen dadurch ein mehr buschiges Aussehen an. Weiterhin trieben eine Reihe der bis dahin ruhenden Achselknospen zu dünnen Sprossen mit kleinen Blättern aus, die denjenigen der oben beschriebenen Zwergstrauchpflanzen gleichen. Die Pflanze veränderte dadurch schließlich ihr gesamtes Aussehen. Zuletzt starben die älteren größeren Blätter ab, so daß nur noch die dünnen und kleinblätterigen Achseltriebe übrigblieben. Durch das Austreiben der unterirdischen und das allmähliche Absterben der oberirdischen Teile der Kartoffelpflanze entsteht an der Topfoberfläche allmählich eine Pflanze, die der oben bereits beschriebenen gleicht. Es erfolgt also allmählich ein Übergang der primären Infektionsform in die sekundäre, wie sie die aus der infizierten Knolle entstandene Pflanze darstellt. Die Bildung einer vollausgebildeten Blüte wurde in keinem Falle beobachtet.

Die Wirkung des Virus besteht darin, daß es die Hemmung, die normalerweise auf den Austrieb der Achselknospen ausgeübt wird, aufhebt und gleichzeitig eine Hemmung auf das Längenwachstum ausübt, wodurch die eben geschilderten Mißbildungen zustande kommen. Die enthemmende Wirkung läßt auch die Augen der im Boden liegenden und noch an den Stolonen sitzenden neugebildeten Knollen austreiben.

Pfropfversuche wurden auch mit anderen Kartoffelsorten und mit anderen Solanaceen, wie Solanum lycopersicum, Solanum demissum, Solanum nigrum, Nicotiana tabacum, Datura stramonium und Petunia mit Erfolg durchgeführt. Trotz zahlreicher Versuche ist es bisher nicht gelungen, das Virus durch Safteinreibung oder mit Hilfe von Insekten zu übertragen. Über die Ergebnisse dieser wie sonstiger Übertragungsversuche und über physiologische Untersuchungen wird an anderer Stelle ausführlich berichtet werden.

Inwieweit das Virus mit dem Solanum Virus 15 Smith 1937 (= Potata Witch's Broom Virus, Hungerford und Dona und Tomato Witch's Broom Virus, Joung und Morris 1928) übereinstimmt, mit dem es eine Reihe gemeinsamer Züge aufweist, müssen erst noch weitere Untersuchungen ergeben.

Literatur.

Smith, K. M.: A Textbook of Plant Virus Diseases, London 1937.

Weitere Untersuchungen zur hydroponischen Augenstecklingsprüfung

Von Fritz Sprau,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Bereits auf der letzten Pflanzenschutztagung in Goslar 1950 wurde über Versuche zur hydroponischen Augenstecklingsprüfung berichtet, die mit den Sorten Ackersegen und Sieglinde durchgeführt wurden (Sprau 1951). Es zeigte sich, daß die Angaben von Kopetz und Steineck (1949, 1949), daß auf Grund des Wurzelbildes eine Scheidung von viruskrankem und gesundem Kartoffelpflanzgut möglich wäre, nicht voll zutreffen. Eine weitgehende Übereinstimmung zwischen Wurzelentwicklung und Symptomausbildung an oberirdischen Teilen ergab sich für rollkrankes Pflanzgut bei Ackersegen und bis zu einem gewissen Grade bei Sieglinde, während für mosaik- und strichelkrankes Pflanzgut das Wurzelbild allzusehr schwankte und deshalb keine Beurteilung erlaubte. In diesem Jahr wurden die Versuche mit verschiedenen Sorten fortgeführt. Die Nährlösung war die gleiche wie bei den früheren Versuchen, Nährlösung II nach Steineck, in der die Grundnährstoffe und eine größere Zahl von Spurenelementen enthalten sind. Als Kulturgefäße dienten Steingutkrüge, die zu starkem Temperaturwechsel vorbeugen sollten und Ein-Liter-Gläser, die aus dem gleichen Grund und um den Lichtzutritt zu vermeiden in Erde eingesenkt wurden. Als Träger der Augenstecklinge wurden wie im vergangenen Jahr mit einem Schlitz versehene Topfuntersätze benützt, durch den die Wurzeln in die Nährlösung hineinhingen.

Zugleich mit dem hydroponischen Versuch wurden zur Kontrolle Augenstecklinge, die meist von den gleichen Knollen genommen wurden, in die Erde eingesetzt, um einen Vergleich der beiden Verfahren zu ermöglichen. Die Augenstecklinge wurden in Sand vorgekeimt und, nachdem genügend Wurzeln gebildet waren, am gleichen Tage sowohl in die Nährlösung, wie auch in die Erde eingesetzt, um die gleichen Entwicklungsvoraussetzungen zu schaffen. Tankversuche wurden in diesem Jahre keine durchgeführt.

Bei der Bonitierung wurden in der Hydroponik Sproß und Wurzelentwicklung und die Ausbildung der Symptome berücksichtigt. Bei den Erdkulturen nur die beiden letzteren Faktoren. Dabei wurden zunächst gesunde und kranke Pflanzen innerhalb einer Sorte verglichen, weiter gesunde und kranke Pflanzen des gesamten Versuchs untereinander, ohne Rücksicht auf die Sorte und schließlich noch die bestentwickelten gesunden Pflanzen der einzelnen Sorten. Die Bonitierungsskala umfaßte fünf Klassen: 1 = sehr schwache Entwicklung, 2 = schwache Entwicklung, 3 = mittlere Entwicklung, 4 = gute Entwicklung und 5 = sehr gute Entwicklung und die jeweiligen halben Zwischenstufen. Wie schon im Vorjahre gezeigt werden konnte, führte diese Beurteilung zu besseren Ergebnissen als die Maß- und Gewichtsbonitierung.

Zur Untersuchung kamen zehn Sorten[1]) mit den verschiedenen Mosaikkrankheiten[2]):

Voran G, R, AM	Merkur G, R, A
Heida G, R, XM	Sabina G, XM, KM
Vera G, R	Erdgold G, R, AM, XM, KM, Str.
Bona G, R	Ackersegen G, R
Magna G, R, AM, XM	Sieglinde G, R.

In den meisten Fällen kamen für die gesunden jeder Sorte (Kontrolle) und für jede Krankheit jeder Sorte je zehn Pflanzen, in wenigen Fällen nur fünf zur Untersuchung. Sämtliche Augenstecklinge wurden sicherheitshalber außer durch die Kontrolle im erdgebundenen Test auch durch die serologische Testpflanzenmethode geprüft. Verdeckte X- und A-Viruserkrankungen haben im Einklang mit den früheren Ergebnissen keine so ausgesprochen typischen Wurzelbilder ergeben, daß sie dadurch von den gesunden Pflanzen zu unterscheiden gewesen wären. Aus technischen Gründen konnten die Versuche erst ziemlich spät angesetzt werden. Die Knollen wurden bis dahin im Kühlraum bei 4—6° C gelagert. Am 8. 8. wurden die Augenstecklinge geschnitten und in Sand zur Bewurzelung gesetzt und am 7. 8. ausgepflanzt. Die erste Bonitierung erfolgte am 27. 8. nach zehn Tagen, die zweite am 2. 9. nach 16 Tagen und die dritte am 11. 9. nach 25 Tagen. Die Aufnahmen wurden am 5. 9., also nach 19 Tagen gemacht. Die letzte Bonitierung am 11. 9., also nach 43 Tagen, diente lediglich einem abschließenden Vergleich der Symptome am Sproß. Leider ergab sich im Verlauf der Versuche, daß Bona R, Magna R und Vera R auch im erdgebundenen Test keine Symptome zeigten und daher ausscheiden mußten.

Die Ergebnisse, von denen im folgenden berichtet wird, beziehen sich auf eine Bonitierung innerhalb jeder Sorte,

[1]) Das Untersuchungsmaterial wurde z. T. aus eigenen Beständen, z. T. von der PSG und der Saatzuchtgenossenschaft Ebstorf erhalten.

[2]) G = gesund, XM = X-Mosaik, AM = A-Mosaik, Str = strichelkranke Pflanze, KM = kräuselkranke Pflanze, R = rollkranke Pflanze.

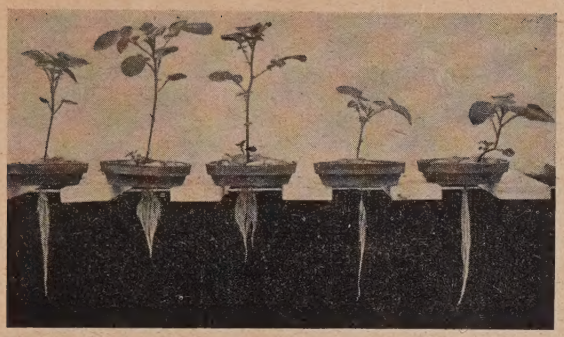

Abb.1 : **Sorte Voran.** 5 rollkranke Pflanzen. 1, 4 und 5 (von links) mit dem typischen schwach entwickelten, wenig verzweigten, langen Wurzelsystem, 2 und 3 dagegen lassen sich nicht als Roller ansprechen. Sprosse bis zu diesem Zeitpunkt ohne deutliche Symptome.

Abb. 2: **Sorte Erdgold.** 1 gesunde Pflanze, 2, 3, 4 und 5 rollkranke Pflanzen, die das typische Wurzelbild zeigen.

wobei der bestentwickelte Sproß bzw. das bestentwickelte Wurzelsystem mit fünf benotet wurde. Im Gegensatz zur früheren Auffassung, halte ich es heute für besser, Pflanzen mit der Wurzelbonitierung drei noch als gesund, solche mit darunter liegenden Bonitierungswerten jedoch als krank oder unterentwickelt anzusehen.

Die erste Bonitierung, zehn Tage nach dem Ansetzen der Augenstecklinge, ergab bereits beträchtliche Unterschiede in der Wurzelentwicklung, die sich jedoch später noch verstärkten. Am deutlichsten waren sie nach 16 Tagen. Wenn auch nach 24 Tagen manche Unterschiede besser hervorgetreten waren, so ist doch zu beachten, daß gerade kranke Pflanzen im Wurzelsystem sich so weit bessern konnten, daß sie, wie im vorliegenden Fall Sieglinde bei der Rollkrankheit oder Magna bei der Mosaikkrankheit, den Grenzwert 3 bereits erreichten. An Rollern blieben im Durchschnitt unter 3 Voran (2,7), Merkur (1,9), Erdgold (1,8), Ackersegen (2,8) und, allerdings etwas fraglich, Sieglinde (2,8), während Heida (3,2) erreichte. Immerhin blieben zwei Fünftel, also 40 Prozent der „wurzelanzeigenden Roller" in weitem Abstand vom Grenzwert 3. Nicht so deutlich wie die Roller wirkten sich X-Mosaik, A-Mosaik, Kräusel-Mosaik und Strichelkrankheit auf die Wurzelentwicklung aus. Ihre Werte lagen alle mehr am Grenzwert: Voran AM (2,8), Magna AM (2,8), Merkur AM (2,5), Magna XM (2,7), Erdgold Str (2,8), während Erdgold AM, Heida XM, Sabina XM, Erdgold XM und Sabina KM den Wert 3 erreichten, ja meist überschritten. In keinem Falle ergab sich ein deutlicher Abstand vom 3er Wert. Sobald sich die Werte dem Grenzwert zu stark nähern, wird die Unsicherheit, ob die Pflanzen noch als gesund oder krank anzusprechen sind, immer größer.

Betrachtet man außerdem die Bonitierungswerte kranker Einzelpflanzen, aus denen der Durchschnittswert errechnet wurde, so beachtet man, daß dort, wo dieser dem Grenzwert nahe kommt, ein beträchtlicher Teil der Einzelwerte den 3er Wert überschreitet. So betragen z. B. für Voran R (2,7) die Einzelbonitierungen 1—2, 3—4, 1, 2, 3—4, 2, 3, 4, 3—4

Abb. 3: **Sorte Ackersegen.** 1 und 2 gesunde, 3, 4, 5 rollkranke Pflanzen. 4 und 5 mit typisch krankem Wurzelsystem und deutlichen Rollerscheinungen am Sproß, während 3 die charakteristischen Wurzelsymptome nicht erkennen läßt und eben an den unteren Blättern schwaches Rollen zeigt.

Abb. 4: **Sorte Erdgold.** 1 gesunde Pflanze, 2, 3, 4 und 5 strichelkranke Pflanzen. Während bei 2 und 5 die Wurzeln deutlich eine kranke Pflanze anzeigen, ist bei 3 und 4 das Wurzelsystem gesund entwickelt.

Abb. 5: **Sorte Magna.** 1 gesunde Pflanze, 2 und 3 A-mosaik-, 4 und 5 X-mosaikkranke Pflanzen. Man erkennt klar die Unzulänglichkeit des Wurzelbildes als Anzeiger der Mosaikkrankheiten.
(Phot. Schmalzgruber)

(Abb. 1) für Erdgold R (1,8) dagegen die entsprechenden Werte 1—2, 1—2, 2, 2—3, 1—2 (Abb. 2), d. h., daß im ersten Fall nur bei 44 Prozent, im letzteren aber bei 100 Prozent der kranken Pflanzen das Wurzelbild die Krankheit anzeigt. Ähnliche Verhältnisse gelten auch für alle anderen Fälle. So stimmten in den folgenden Prozentzahlen Wurzelentwicklung und Krankheit der Pflanzen überein. Bei Rollern: Heida 20 Prozent, Merkur 100 Prozent, Ackersegen 66 Prozent, Sieglinde 33 Prozent; bei A-Mosaik: Voran 55 Prozent, Magna 60 Prozent, Merkur 40 Prozent, Erdgold 40 Prozent; bei Kräuselmosaik: Erdgold 0 Prozent, Sabina 40 Prozent; bei Strichelkrankheit: Erdgold 50 Prozent. Außer in den Fällen von Erdgold R und Merkur R gehen

also die Abweichungen weit über den zulässigen Prozentsatz hinaus. Bemerkenswert ist, daß trotz des gleichen Durchschnittswertes Ackersegen und Sieglinde sich hinsichtlich des oben genannten Prozentsatzes ganz verschieden verhalten. Bei Ackersegen ergibt sich eine wesentlich bessere Übereinstimmung zwischen Krankheit und Wurzelbild als bei Sieglinde, was auch bereits in früheren Untersuchungen zum Ausdruck kam.

Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ist die Tatsache, daß auch die gesunden Vergleichspflanzen unter sich sehr stark variieren und schon eine Reihe als krank zu bonitieren wären. So müßten bei Voran 45 Prozent, bei Heida 11 Prozent, Magna 11 Prozent, Merkur 10 Prozent, Sabina 20 Prozent, Erdgold 20 Prozent, Ackersegen 0 Prozent, Sieglinde 0 Prozent unter die kranken Pflanzen eingereiht werden. Auf keinen Fall dürfen gesunde Pflanzen anderer Sorten zum Vergleich genommen werden, da die Sorten sich bereits in der Wurzelentwicklung stark unterscheiden, wie in den Versuchen einwandfrei festgestellt werden konnte. Als interessant ist noch zu bemerken, daß durchaus nicht immer Sproßentwicklung und Wurzelentwicklung parallel gehen. Eine gute Sproßentwicklung kann sehr wohl mit einer schlechten Wurzelentwicklung verknüpft sein, wie bei Magna XM, wo der Bonitierungswert für die Sprosse 4,5, für die Wurzel 2,7 beträgt.

Daß die Wurzel ein Organ ist, das auf Störungen in der Pflanze sehr deutlich reagiert, zeigt sich bei allen Versuchen. Sekundäre Roller, die bereits sehr stark abgebaut sind, wie im vorliegenden Falle Erdgold, Merkur und bis zu einem gewissen Grade Ackersegen (Abb. 3) zeigen die Krankheit durch schlechte Wurzelentwicklung besonders gut an. Sie beginnen im allgemeinen auch früher mit der Symptomentwicklung am Sproß. Die erst im Spätsommer infizierten Pflanzen werden also bei der heutigen Form der Hydroponik stets große Schwierigkeiten machen. Auch bei der Strichelkrankheit besteht eine gewisse Übereinstimmung zwischen der Stärke der Erkrankung und der Wurzelentwicklung; schwer geschädigte Pflanzen zeigen in der Regel ein schwach entwickeltes Wurzelsystem (Abb. 4). A- und X-mosaikkranke Pflanzen zeigten jedoch auch hinsichtlich der Stärke der Erkrankung keinen bestimmten Einfluß auf die Wurzelausbildung (Abb. 5).

Schließlich ist aber die Stärke der Wurzelentwicklung allein nicht maßgebend für die Beurteilung, sondern auch die Wurzelform. Die lange, fadenförmige, wenig verzweigte Wurzel mit kurzen Seitenwürzelchen deutet fast immer auf eine kranke Pflanze hin, die deshalb jedoch nicht unbedingt viruskrank sein muß.

Im Ganzen gesehen zeigen die vorliegenden Ergebnisse, daß die Beobachtung der Wurzelentwicklung allein nicht genügt, um sich über den Gesundheitszustand eines Saatgutes Klarheit zu verschaffen. Sie ist sicher ein wertvoller Hinweis, doch muß dazu unbedingt noch die Beobachtung der Symptome am Sproß treten. In einer Unterredung, die ich mit Prof. Kopetz und Dr. Steineck in diesem Sommer hatte, wurde dies auch von den beiden Herren bestätigt und bedauert, daß diese Tatsache in ihrer gemeinsamen Veröffentlichung anscheinend nicht genügend betont worden wäre.

Hinsichtlich der Virussymptome am Sproß ist hinzuzufügen, daß zehn Tage nach dem Einsetzen der Augenstecklinge die Strichelsymptome schon sehr gut zu sehen waren, sie traten hier sogar etwa vier Tage früher in Erscheinung als bei den Kontrollen. Die Mosaikfleckung jedoch kam erst bei der zweiten Bonitierung nach 18 Tagen deutlicher zum Vorschein und zwar im allgemeinen in den Erdkulturen deutlicher als beim hydroponischen Verfahren. Nach 25 Tagen waren in beiden Kulturformen die Symptome gut ausgeprägt. Rollerscheinungen zeigten sich in der Hydroponik nach 16 und 25 Tagen nur bei der Sorte Erdgold, Sieglinde und Ackersegen und zwar wesentlich schwächer — es rollten nur die unteren Blätter — als im Erdtest. Die übrigen rollkranken Sorten zeigten allerdings auch in der Erdkultur das Rollen sehr spät und zwar deutlich erst nach 35 Tagen. Als zur Überprüfung der Symptome nach 44 Tagen nochmals eine Durchsicht erfolgte, hatten sich in den Erdkulturen die Mosaiksymptome sehr gut durchgesetzt, in der Hydroponik jedoch begannen sie bereits infolge der jetzt einsetzenden Blattverfärbung unkenntlich zu werden. Rollerscheinungen waren in den Wasserkulturen nur an den unteren Blättern zu beobachten, während die Erdpflanzen ein sehr schönes Blattrollen zeigten.

Das Problem bleibt also nach wie vor, ein schnelleres Hervortreten der Rollsymptome zu bewirken. Am Institut der Landesanstalt in Dachau-Kräutergarten laufen z. Zt. Versuche, die dieses Ziel zu erreichen suchen. Über sie wird zu gegebener Zeit berichtet werden.

Literatur.

Sprau, F.: Mitt. der Biol. Bundesanstalt für Land- u. Forstwirtschaft, Heft 70, 1951, 51—54; Kopetz, L. M. und Steineck O.: Bodenkultur 3, 1949, 107 u. 487.

Zur Frage der Übertragung des Y-Virus der Kartoffel durch Samen

Von Fritz Sprau,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse ist die Übertragung von Blattroll-Virus, X- und A-Mosaik-Virus und Strichel-(Y)-Virus durch Samen bei der Kartoffel nicht gegeben. Dies ist eine sehr wichtige Tatsache für den Züchter, da er die Gewähr hat, daß er bei seinen Sämlingen, gleichgültig ob er bei den Kreuzungen von gesunden oder kranken Elternpflanzen ausgeht, stets virusfreies Ausgangsmaterial hat. Daß die Viren nicht übertragen werden, ist durchaus keine Selbstverständlichkeit, vielmehr wäre nach dem sonstigen Verhalten der Viren das Gegenteil anzunehmen. Tatsächlich gibt es auch eine Reihe von anderen Pflanzen, bei denen die Viren über den Samen den Weg in den Sämling finden. Dies ist zum Beispiel der Fall für die Mosaikkrankheit der Gurke (Cucumis Virus I), nicht bei der Gartengurke, sondern bei der Wildgurke (9—13% kranke Sämlinge in der Nachkommenschaft), für das Sojabohnen-Mosaik, Soja-Virus I, (10—40% kranke Sämlinge), das Bohnenmosaik, Phaseolus-Virus I, (bis zu 90% kranke Sämlinge), die Mosaikkrankheit des Salates, Lactuca-Virus I, (3—37% kranke Sämlinge). In neuerer Zeit ist für eine Reihe weiterer Pflanzen und Viren die Samenübertragung bewiesen bzw. wahrscheinlich gemacht worden, auf die hier jedoch nicht weiter eingegangen sei.

Von Interesse ist in dieser Hinsicht vor allem noch das Verhalten verschiedener Solanaceen gegenüber Viren. Untersuchungen auf X- und Y-Virus bzw. Tabakmosaikvirus, die von Selzner, Kausche und anderen Autoren an Kelch- und Blütenblättern, Staubbeuteln und Fruchtknoten von viruskranken Kartoffeln und Tabak durchgeführt wurden, ergaben, daß alle Teile Träger dieser Viren waren. Schließlich zeigte sich, daß auch die reifenden Samen von X-viruskranken Kartoffeln und anderen Solanaceen, wie z. B. Tabak und Datura, wenn sie frisch den Beeren bzw. den Kapseln entnommen wurden, das Virus enthielten. Das Gleiche wurde für das Y-Virus bei Kartoffeln festgestellt. Ausgereifte Samen allerdings erwiesen sich schon bei der Ernte Y-virusfrei. Im lagernden Samen verschwinden die Viren jedoch schnell, so war das X-Virus schon nach sechs Tagen aus unreifem Tabaksamen, nach 23 Tagen aus gereiftem Datura-Samen und nach 11 Tagen aus Kartoffelsamen verschwunden. Einige Monate alter Kartoffelsamen war stets X-virusfrei. Das Y-Virus war bereits nach sechstägiger Lagerung in den Samen mit Testpflanzen nicht mehr nachzuweisen. Die aus solchen X- und Y-virushaltigen Samen auflaufenden Pflanzen waren ohne Ausnahme gesund, es

muß also während der Reife bzw. Keimung die Inaktivierung des Virus erfolgt sein.

Es gibt aber auch Versuche, die auf eine Übertragung von Viren bei Solanaceen hindeuten. So wurde in einigen Fällen beim Tabakmosaik und auch für eine Mischinfektion, Tabakmosaik + X-Virus, bei Tomaten eine Übertragung durch Samen festgestellt. Interessant ist in diesem Zusammenhang noch die Beobachtung, daß beim gelben Ringflecken-Virus auf Tabak frisch geerntete Samen das Virus viel stärker übertragen als länger gelagerte. Die gleiche Angabe findet man in der Literatur auch für andere samenübertragbare Viren.

Es fehlt aber auch nicht an anderen Angaben, daß Viren bei Kartoffeln durch Samen übertragen worden sind. So berichtet z. B. Elze über positive Ergebnisse beim Blattroll-Virus. Stelzner dagegen konnte in keinem Fall eine Samenübertragung des Blattroll-Virus und des X- und Y-Virus nachweisen.

Wie sich nun bei den Untersuchungen samenübertragbarer Viren z. B. beim Bohnenmosaik I ergeben hat, ist diese Übertragbarkeit sowohl von der Anfälligkeit der betreffenden Sorte, als auch von der Art des Virus abhängig. Sehr wahrscheinlich wird auch die Virulenz der Viren, d. h. ihre Infektionsstärke, eine gewisse Rolle spielen.

Aus diesen Gründen und gestützt auf frühere Beobachtungen wurden erneut Versuche zur Samenübertragbarkeit von Viren aufgenommen. Es wurde zu diesem Versuch die Sorte Biene gewählt, die bekanntlich gegenüber dem Y-Virus sehr empfindlich ist. Von fruchtenden, strichelkranken Stauden aus dem Versuchsfeld Ayrhof des Landwirtschaftsamtes Viechtach im Bayerischen Wald wurden eine Anzahl Beeren geerntet. Diese blieben über Winter im Gewächshaus liegen. Mitte März wurden die Samen ausgewaschen und sofort in Kästen ausgesät. Im ganzen kamen drei Serien zur Aussaat, wovon insgesamt 476 Sämlinge erhalten wurden. Es entstanden in der Mehrzahl normale, aber auch eine Reihe von Sämlingen, die Schmalblättrigkeit, Kümmerwuchs, blattroll- und strichelähnliche Erscheinungen aufwiesen. Dies ist, wie jeder Züchter aus Erfahrung weiß, bei Selbstungen häufig der Fall. Als Selbstung darf aber die Befruchtung auf dem Feld angesehen werden, da Fremdbefruchtung sehr selten bei Kartoffeln vorkommt.

Untersucht wurden lediglich die Sämlinge, die Strichelerscheinungen aufwiesen und zwar durch Testung auf Tabak (Nicotiana tabacum und Nicotiana glutinosa). Die Sämlinge wurden läusefrei aufgezogen und nach 2½ Monaten geprüft. Von der ersten Serie, die 206 Pflanzen umfaßte, wiesen 15, von der zweiten Serie mit 153 Pflanzen sechs und von der letzten Serie mit 117 Pflanzen neun Pflanzen strichelähnliche Symptome auf. Von den 15 Pflanzen der ersten Serie ergaben 7, von den 6 Pflanzen der zweiten keine und von den 9 Pflanzen der dritten Serie 5 die typischen Symptome auf Tabak.

Leider konnten, da der Gewächshausraum anderweitig benötigt wurde — es handelte sich um ein von einem Gärtner zur Verfügung gestelltes Haus —, die Sämlinge nicht weiter läusefrei kultiviert werden. Die strichelkranken Sämlinge wurden im Freiland weiter gezogen und lieferten Knollen, aus denen wiederum strichelkranker Nachwuchs erhalten wurde. Allerdings könnte hier eine Fremdinfektion erfolgt sein, obwohl alle acht Tage eine Spritzung mit E 605 durchgeführt wurde. Läuse wurden jedoch trotz sorgfältiger Kontrolle keine an den Pflanzen beobachtet, so daß dieses Ergebnis in seiner Gesamtheit doch für eine sekundäre Strichelkrankheit spricht.

Es scheint, daß die oben schon erwähnte Beobachtung, daß sehr anfällige Sorten die Viren leichter durch Samen übertragen, auch im vorliegenden Fall zutreffen. Das völlige Ausbleiben der Übertragung in der zweiten Serie und der geringe Prozentsatz der kranken Sämlinge in den anderen Serien beweist jedoch die außerordentliche Labilität der Y-Virusübertragung bei der Kartoffel. Mit einem namhaften Prozentsatz von viruskranken Sämlingen wird selbst bei Kreuzungen viruskranker Eltern nie zu rechnen sein. Die Beobachtungen zeigen aber, daß eine Testung der zur Weiterzüchtung ausgewählten Sämlinge auf Y-Virus stets notwendig ist, da sonst ein latentes Virus auf diese Weise in eine Neuzucht hineingetragen werden kann.

Literatur.

Elze, D. L.: Phytopath. Z. 3, 1931, 449—460; Kausche, G. A.: Biol. Zentralbl. 60, 1940, 423—438; Stelzner, G.: Züchter 14, 1942, 225—234; Smith, K. M.: A Textbook of Plant Virus Diseases. Verl. Churchill, London 1937.

Die Bedeutung aerologischer Faktoren für die Verbreitung der Insekten namentlich der Grünen Pfirsichblattlaus im süddeutschen Berg- u. Hügelland

Von Otto Ziegler,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Seitdem die Pfirsichblattlaus als Infektionsträger von Viruskrankheiten erkannt ist, richtet sich unsere Aufmerksamkeit nicht nur auf die von ihr bewirkten Krankheiten, sondern auch auf die Lebensweise, Ansprüche auf Gedeihlichkeit, Beweglichkeit und Verbreitung des Schädlings. Mit Recht hat man darauf hingewiesen, daß die Infektionsgefahr umso größer ist, je größer die Anzahl der Pfirsichblattläuse ist.

Erfahrungsgemäß gibt es nun „Gesundlagen" und „Abbaulagen". Die Gesundlagen sind das Reservoir für unsere Saatkartoffeln. Daraus ergibt sich die Aufgabe, die Gesundlagen also solche Lagen, die weniger blattlausgefährdet sind, klarer zu erkennen, abzugrenzen und zu schützen. Jede Verbreitung der Schädlinge geht jedes Jahr von Erstbesiedelungen aus, welchen der Charakter von Seuchenherden zukommt. Diese kleinen und großen Seuchenherde, zu welchen auch die Abbaulagen zu zählen sind, sind je nach Besatz, Größe und ihrer Lage zu den Saatkartoffelfeldern und -lagen von verschiedener Gefährlichkeit. Allgemein finden wir Seuchenherde dort, wo teils makro-, teils mikroklimatische Verhältnisse den Läusen günstige Lebensbedingungen geben. Daneben spielen aerologische Faktoren eine große Rolle. Wir müssen außerdem berücksichtigen, daß sich die Pfirsichblattlaus nicht nur sexuell mit Eiablage fortpflanzt, sondern auch als parthenogenetisch sich vermehrende Imago zu überwintern vermag.

In unserer Fachliteratur sind Hinweise auf die mitspielenden aerologischen Faktoren sehr spärlich, obwohl deren Berücksichtigung zum Verständnis der Ausbreitung und für die Bekämpfung der Schädlinge von großer Bedeutung sind. Im wesentlichen ist hierbei folgendes zu berücksichtigen:

1. Je leichter bzw. flugschwächer ein Schädling ist, desto leichter wird er durch den Wind verschleppt. Auch ungeflügelte Läuse, zumal die kleinen Larven können durch den Wind verweht werden. Aber auch Insekten mit größerer Flugfläche und besser ausgebildeter Flugtüchtigkeit nützen die Winde gleich dem Segelflieger aus und sind bei stärkeren Winden mehr oder weniger willenlose Gefangene. Von welcher Bedeutung die Luftfeuchtigkeit für die Verbreitung der Pfirsichblattlaus ist, ist noch nicht geklärt. Auf jeden Fall gelangt sie vom Westen d. h. also mit feuchten Winden zu uns. Bei anderen Insekten mögen trockene Ostwinde eine größere Rolle spielen. Die großen Verluste, welche die Pfirsichblattlaus durch Verwehen an unwirtlichen Stellen und durch atmosphärische Unbilden erleidet, wird durch die ungeheure Vitalität der Überlebenden wett gemacht.

2. Die allgemeinen Windgesetze erfahren je nach Struktur und Kultur der Landschaft nicht unwesentliche Modifikationen. Zunächst muß auf das stoßweise Wehen der Winde im Binnenland, zumal in Berg- und Hügellandschaften gegenüber den küstennahen Winden in der Ebene hingewiesen werden (Robitzsch). Die vom Wetterdienst allgemein gemachten Windgeschwindigkeitsangaben sind Durchschnittswerte, die sich jeweils auf eine Stunde beziehen. Die einzelnen Windstöße, die gerade für unsere Betrachtung wichtig sind, werden dadurch nicht erfaßt. Die erhöhte Böigkeit in der Berg- und Hügellandschaft Süddeutschlands kommt bei einem Vergleich der Gewitterhäufigkeit im Süden und Norden zum Ausdruck. So beträgt z. B. die Gewitterhäufigkeit in Mecklenburg 16,5, Pommern 17,4, Oberbayern-Schwaben 29,1, Württemberg 41,7. Die böige Struktur des Binnenlandwindes ist zunächst auf die größere „Rauhigkeit" der Berg- und Hügellandschaft zurückzuführen. Dazu kommt dort eine Reihe von Zusatzgeschwindigkeiten. Die untertags in Becken und Tälern herrschenden Einstrahlungen bewirken eine Erwärmung der bodennahen Luftschichten, so daß diese in die Höhe steigen und sich mit den oberen meist heftigeren Luftströmungen verzahnen. Solche Aufwinde nützen aber gerade die geflügelten Läuse aus und gelangen so in obere Luftschichten, von welchen sie weitergetragen werden.

Von Bedeutung für die Windbewegungen ist ferner der Grad der Neigung der Hänge. Steilhänge verursachen stärkere Aufwinde als Hänge mit sanftem Anstieg. So bestehen z. B. wesentliche Unterschiede zwischen Rhön und Bayerischem Wald. Zeigt die Rhön im allgemeinen mehr flache große Linien in Hanglagen und auf dem Rücken, so ist der Bayerische Wald durch einzeln ragende Höhen und Berge ausgezeichnet; Becken und in allen Himmelrichtungen sich hinziehende Täler, Mulden und Furchen sind eingestreut. Zu welch eigenartigen aerologischen Erscheinungen es im Bayerischen Wald kommen kann, soll ein Beispiel zeigen: Die Station am Falkenstein (1200 m) und Zwiesel (579 m) liegen 8 km Luftlinie auseinander. Die Station Zwiesel liegt in einem Becken am Zusammenfluß des großen und kleinen Regen, mit sowohl nach Nordosten als Nordwesten als auch nach Südwesten gerichteten Einfallstoren für Winde. Auf den Höhen des Falkensteins sowie im Zwieseler Becken wurden die Winde von 6 Beaufort (40 km/ha) und mehr, gesondert registriert. Im Jahre 1950 (April mit Oktober) wurden auf der Gipfelstation 10 und im Zwieseler Becken 16 derartig heftige Winde gezählt. Die größere Zahl heftiger Winde dürfte in Zwiesel 1950 auf Düsenwirkung zurückzuführen sein, welche durch besondere Erwärmung des Zwieseler Beckens im Vergleich zu den benachbarten Landschaften verursacht wurde. Nach den vorliegenden Daten von Falkenstein und Zwiesel (1947—50) fallen die maximalen Windgeschwindigkeiten auf der Gipfelstation an. In den vier Jahren schwanken die heftigen Winde auf der Bergstation zwischen 10 und 40 und in der Talstation zwischen 4 und 21. Inwieweit hierdurch die Läuseverschleppung beeinflußt wird, muß natürlich noch näher untersucht werden. Doch sollte an diesem Beispiel auf die besonders schwierigen Windverhältnisse im besonders reich kupierten Bayerischen Wald aufmerksam gemacht werden.

3. Bedeutungsvoll sind ferner die hauptsächlichsten Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten. Auf die Bedeutung der Windhäufigkeiten für die Bedeutung der Läuse wurde schon von Heinze aufmerksam gemacht. Die allgemein vorherrschende Windrichtung läßt uns die Verbreitung der Schädlinge von ihren Seuchenherden her erkennen. Die Luftdrift einer Reihe von Schädlingen von West nach Ost ist unverkennbar. Gewiß gibt die durchschnittliche Häufigkeit und Geschwindigkeit der Winde einige Anhaltspunkte für die Nahverbreitung. Diese interessiert uns schon deshalb, weil die Verbreitung in Etappen vor sich geht. Daneben spielen aber auch die weniger häufigen heftigen Böen eine große Rolle. Für uns in Süddeutschland ist auf jeden Fall von besonderer Bedeutung, daß die heftigsten Winde von Südwest wehen. Dies belegt durch exakte Untersuchungen Arzt für die Bergstationen Hochröhn und Wasserkuppe. Gleiches wurde festgestellt auf dem Donnersberg in Böhmen und auf dem Feldberg in Schwaben. Diese Gesetzmäßigkeit veranschaulichen auch die von Caspar nach Windstärken angefertigten Windrosen in der Gegend von Nürnberg. Caspar zeichnete diese getrennt für Winter, Frühling, Sommer und Herbst. In allen Jahreszeiten dominieren die Winde im West- und Südwest-Sektor. Dabei fällt besonders auf, daß die stärksten Winde ausschließlich im Frühjahr und zwar aus Südwesten wehen. Die Mittelwerte umfassen die Ablesungen in der 8., 14. und 19. Stunde, wodurch allerdings die Höchstwerte, welche in den tieferen Lagen mittags auftreten, verwischt werden.

Während die niederen Windgeschwindigkeiten vielfach gehemmt werden und sich weitgehend wie das Wasser dem Gelände anpassen, d. h. konvergieren und divergieren, brausen die starken Winde mit weit geringeren Abdrehungen über die Geländeerhebungen hinweg, hinter den entgegenstehenden Hindernissen den für das Absetzen der Luftplanktone so wirksamen Leewirbel erzeugend. Werden breite Rücken allgemein überspült, einzelne Kegel umgangen, Becken ausgefegt, so schließen die konzentrierten Winde mit gesammelter Wucht über Bergeinschnitte und Pässe ab und bilden Windkanäle. Alle diese Windvarianten führen Luftplankton mit sich. Für unsere Zwecke ist es ratsam, zunächst einmal zwei Absatzmöglichkeiten für unsere Beobachtungen herauszugreifen: 1. die Leeseiten, 2. die „Auffanglagen". Die Bedeutung der Leeseiten habe ich bereits herausgestellt. Auffanglagen finden wir vor allem an zwei Örtlichkeiten (beide Luvlagen): zunächst am Fuß von steilen Höhenzügen, dann aber auch auf den Höhen. Als Typus für eine letztgenannte Örtlichkeit kann ich z. B. die von Tiroler Kollegen übermittelte Kartoffelkäfer-Fundstelle auf einem Schneefeld im Seefelder Jöchl bezeichnen. Wir können, wenn wir uns eines gewissen Schemas bei unseren Beobachtungen bedienen, wertvolle Anhaltspunkte bekommen für die gefährlichen Windrichtungen, Staulagen, örtliche Durchbrüche (besonders im Mittelgebirge) und überhaupt allgemeine Anhaltspunkte für örtliche Einsickerungen sammeln. Für Aufwinde, welche besonders die geflügelten Insekten ausnützen, kommen vor allem die Abendstunden in Betracht. Dies gilt für die Leelagen und für die Auffanglagen am Fuße von Geländeerhebungen. Bestimmte Anhaltspunkte bekommen wir durch die statistischen Angaben der Wetterwarte über die Häufigkeit der „Windstille" an den einzelnen meteorologischen Stationen, sofern die Instrumente so aufgestellt sind, daß sie Rückschlüsse für die allgemeinen örtlichen Verhältnisse zulassen. Bei allen Betrachtungen muß immer die Lage der Seuchenherde zu diesen Faktoren berücksichtigt werden.

5. Zur Zeichnung eines groben Bildes seien zunächst einige abgerundete Zahlen aus der Statistik des Pfirsichbaumanbaues gegeben. In der Produktionshöhe folgen nach Kemmer und Schulz: Italien, Spanien, Frankreich. Die runden Zahlen für Pfirsichbäume betragen: In Elsaß-Lothringen 200 000, Schweiz 90 000, Württemberg 109 000, davon im Stuttgarter Bezirk allein 40 bis 50 000, Bayern 65 000. Bei Betrachtung dieser Zahlen möge man sich die Größenverhältnisse der einzelnen Länder vergegenwärtigen! Der Schwerpunkt der Pfirsichbaumpflanzungen liegt im S.W. bzw. W. Des weiteren aber besteht kein Zweifel, daß die Pfirsichblattlaus weit gegen Osten auftritt, d. h. auch in solchen Gebieten, wo die Pfirsichbaumbestände mehr oder minder sporadisch vorkommen. Deshalb muß auch hier herausgestellt werden, daß sich die Pfirsichblattlaus nicht nur sexuell vermehrt, sondern auch als parthogenetisch sich fortpflanzende Imago überwintert. Das Interesse für letztere Art der Überwinterung wurde durch Blattlausfunde auf überwinternden Cruziferen, in Gewächshäusern, Mieten und Kellern usw. geweckt. Wir müssen daher auch diejenigen makro- und mikroklimatischen Lagen ins Auge fassen, welche der Pfirsichblattlaus parthenogenetische Vermehrung in der kälteren Jahreszeit gestatten. Vor Verallge-

meinerungen muß gewarnt werden. Es ist notwendig, jede Lokalität auch zeitlich für sich zu betrachten und sie im Hinblick auf benachbarte Seuchenherde im engeren und weiteren Sinn zu beziehen. Wohl sind im allgemeinen die Leelagen besonders gefährdet. Trotzdem gibt es aber auch von SW nach NO ziehende Täler, die deshalb von Läusen verschont bleiben, weil im Vorfeld ein breiter Gürtel schluchtenreicher Berge liegt, durch welche die Läuse sozusagen durchfiltriert werden. Einen derart klassischen Fall dürften wir z. B. im schweizerischen Obergoms (Wallis) vor uns haben. Münster, Lausanne, dessen Erfahrungen sich mit den unserigen decken, bezeichnet dieses Hochtal, welches durch die tiefeingeschnittene obere Rhône gebildet wird, als Gesundlage. Ähnliche Verhältnisse scheinen auch an einzelnen Orten in der Rhön vorzuliegen. Wir finden in unserer engeren Heimat schon wertvolle Anhaltspunkte für die Verbreitung der Pfirsichblattlaus durch die erwähnten aerologischen Faktoren. Besonders danken wir in diesem Zusammenhange den Herren vom Wetterdienst für ihre Hilfsbereitschaft. Mögen diese Ausführungen dazu beitragen, die bisherigen Beobachtungen auf breiter Basis und insbesondere auch durch Mitwirkung der Fachkreise zu erweitern und zu vertiefen. Aus der Summe der Betrachtungen werden sich dann ohne Zweifel neue Ausblicke für Kultur und Schutzmaßnahmen ergeben.

Zur Biologie und Systematik der landwirtschaftlich wichtigen Haarmücken (Bibionidae)

Von Hermann Bollow,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

In der einschlägigen Literatur werden neben der Garten-Haarmücke (Bibio hortulanus L.), der Märzenfliege (Bibio marci L.), der Johannisfliege (Bibio johannis L.) gelegentlich noch Bibio ferruginatus L., B. nigriventris HAL. (= lacteipennis ZETT.) und die beiden Strahlenmücken (Philia febrilis L. und Ph. femoratus MEIG.) als Schädlinge angesehen.

Trotz der Häufigkeit der Haarmücken sind größere Schäden durch ihre Larven doch nur relativ selten vorgekommen. Die erste diesbezügliche Meldung stammt aus dem Jahr 1877, wo in Germersleben bei Magdeburg erhebliche Schäden an Gerste verursacht wurden. In der folgenden Zeit wurden solche noch in den Jahren 1902, 1918, 1919, 1927 und 1930 beobachtet und zwar zur Hauptsache in Schlesien und Sachsen. Nur einmal und zwar im Jahre 1930 wurden durch Haarmücken auch in Bayern (Unterfranken) größere Schäden angerichtet. Aus außerdeutschen Ländern sind Schädigungen aus England, Dänemark, Polen, Tschechoslowakei, Ungarn und Italien bekannt.

In allen diesen Fällen traten die Schäden im Frühjahr auf. Nur einmal wird in der Literatur von einem schädigenden Auftreten im Herbst berichtet und zwar im Jahre 1935. Hier kamen im Herzogtum Lauenburg und in den Provinzen Brandenburg und Hannover Haarmücken-Larven im Wintergetreide schädigend vor. Fast ausnahmslos wurde die Garten-Haarmücke als Urheberin genannt. Es war daher überraschend, als von Mitte Oktober 1950 an bei der Landesanstalt Meldungen eingingen, daß im Frankenwald und Fichtelgebirge (Oberfranken) Haarmücken-Larven auftraten, die starke bis stärkste Auflaufschäden verursachten. In den folgenden Wochen kamen ähnliche Meldungen aus nahezu allen Teilen Bayerns, insbesondere aus dem Bayerischen Wald, wo neben Auflaufschäden noch Fraß an den Jungpflanzen sowie Wurzelfraß festgestellt wurde.

Die Untersuchung der eingesandten Proben sowie der befallenen und geschädigten Felder ergab, daß die Saatkörner entweder ganz oder zum Teil ausgefressen bzw. vom Keim her angefressen waren. In anderen Fällen waren die Jungpflanzen an dem eben unter der Erdoberfläche befindlichen Halmteil an- oder sogar durchgefressen oder die Wurzeln waren in mehr oder weniger großem Umfang abgefressen. Die Urheber dieser Schädigungen waren Haarmücken-Larven, die sich teilweise in großer Zahl, bis zu 740 Stück in 1 cdm Erde, im Boden fanden und zwar in Tiefen zwischen 3 und 10 cm. Die Länge der Larven schwankte je nach Fundort zwischen 1 und 2 cm. War die verschiedene Länge bereits auffallend, so ergab die oberflächliche morphologische Untersuchung bereits einwandfrei, daß es sich mindestens um zwei verschiedene Haarmücken-Larven handeln mußte. Da bisher nur wenige Haarmücken-Larven beschrieben sind und diese Beschreibungen nicht oder nur zum Teil auf die vorhandenen Larven zutrafen, mußte versucht werden, Klarheit über die Artzugehörigkeit zu gewinnen und durch Zucht die Imagines zu erhalten.

Zur Zucht wurden Tonschalen (Blumentopf-Untersätze) von 10 cm Höhe und 20 cm Durchmesser und verschieden große Blumentöpfe verwandt, die mit ca. 20 cm hohen Glasschalen bedeckt wurden. Gefüllt wurden die Schalen bzw. Töpfe mit Erde, der als Nahrung für die Larven verrotteter Stallmist beigemischt war. Außerdem wurde vorgekeimter Weizen und Roggen eingesät. Für die für die Zucht unbedingt notwendige Feuchtigkeit wurde durch tägliches Überbrausen und Einstellen der Töpfe in Wasser gesorgt. Da die Weiterzucht der Haarmücken-Larven im allgemeinen als schwierig gilt, wurde mit einer gewissen Skepsis an die Zucht herangegangen, die sich aber als unbegründet erwies, denn rund 80% der eingesetzten Larven entwickelten sich zu Imagines. Bereits Ende Januar schlüpften die ersten Mücken. Es waren kleine, zwischen 4 und 5 mm große, in beiden Geschlechtern schwarze Tiere, die eine gewisse Ähnlichkeit mit der Johannisfliege (Bibio johannis L.) hatten. Die Bestimmung ergab, daß es sich um die bisher noch nicht als Massenschädling bekannte Wald-Haarmücke (Bibio clavipes MEIG.) handelte. Später schlüpften auch noch Imagines der Garten-Haarmücke (Bibio hortulanus L.) und der Strahlenmücke (Philia febrilis L. = Dilophus vulgaris MEIG.).

Die Bestätigung der Vermutung, daß nicht nur die Garten-Haarmücke und die Märzen- und Johannisfliege als Schädlinge auftreten, sondern auch noch andere Arten, gab Veranlassung zu einer genauen Untersuchung der in großer Zahl eingesammelten Larven und Mücken. Diese ergab, daß die Gattung Bibio GEOFFR. der alle Haarmücken angehören, auf Grund verschiedener morphologischer Merkmale in zwei Untergattungen aufgeteilt werden muß. Es fanden sich nicht nur an den Mücken, sondern auch an den Larven konstant bleibende Merkmale. Diese bestehen darin, daß bei einer Reihe von Haarmücken-Arten die Maxillartaster aus fünf Gliedern, bei anderen Arten dagegen aus sechs Gliedern bestehen. Außerdem geht an den Flügeln einmal die Randader (Costa) an der Flügelspitze nur bis zur ersten Längsader (Radius), während diese im anderen Falle über die erste Längsader hinausgeht. Bei den Larven bestehen die Unterschiede zur Hauptsache in der Bildung der Kiefer (Mandibel) und des zwischen diesen liegenden Labiums (Mentum). Die Kiefer sind einmal zweispitzig, zum anderen dreispitzig. Das Vorderende des Labiums hat einmal einen mittleren Fortsatz, der bei den anderen Larven fehlt. In die eine Untergattung, Bibio s. str. (fünfgliedrige Taster usw.), gehören, soweit die Arten bisher untersucht wurden, die Garten-Haarmücke und die Märzenfliege. Die zweite Untergattung mit sechsgliedrigen Tastern ect. soll als Bibiophus nov. subgen. bezeichnet werden. Hierher gehören bis heute die Wald-Haarmücke und die Johannisfliege. Zu

welcher Untergattung die anderen Arten gehören, muß die im Gange befindliche Untersuchung ergeben. Außerdem wurde einwandfrei festgestellt, daß die Märzenfliege (Bibio marci L.) eine eigene Art ist und nicht wie in den meisten Werken, und zwar nicht nur in solchen über angewandte Entomologie angegeben, eine Variation der Garten-Haarmücke (Bibio hortulanus L.). Diese Feststellung gründet sich nicht nur auf die Tatsache, daß die Märzenfliege immer größer und in beiden Geschlechtern rein schwarz ist, während die Garten-Haarmücke immer kleiner bleibt und die Weibchen einen roten Hinterleib haben, sondern noch auf eine ganze Reihe anderer morphologischer Merkmale wie z. B. Bau der Fühler, der Maxillartaster, der Genitalapparate usw.[1]). Auch an den Larven konnten an der Länge, Zahl und Anordnung der Fortsätze gute Merkmale zur Artbestimmung gefunden werden.

Die in Deutschland als landwirtschaftliche Schädlinge in Frage kommenden Haarmücken-Arten haben im allgemeinen die gleiche Lebensweise. Bis auf die Johannisfliege und die Strahlenmücke, die zwei Generationen im Jahre haben, bringen es die anderen nur auf eine Generation. Die fertigen Mücken ernähren sich alle von Pflanzensäften, Ausscheidungen von Blatt- und Schildläusen (Honigtau usw.). Umfliegen die Haarmücken gerne blühende Sträucher und Bäume, wo sie sich auch zum Ruhen niederlassen und bei schlechtem Wetter unter den Blättern zu finden sind, so ist die Flughöhe der Strahlenmücke selten höher als 1 m. Sie finden sich besonders häufig auf Umbelliferen. Die Imagines sind nicht nur völlig harmlos, sondern tragen in gewissem Umfange mit zur Bestäubung der Obstblüten bei. Ihre Lebensdauer ist relativ lang, sie kann bis zu drei Wochen betragen. Die Eier, von jedem Weibchen bis zu 120 Stück, werden in den Boden in selbstgegrabenen Höhlungen in Haufen abgelegt. Nach 18—35 Tagen, je nach der Art, schlüpfen die jungen Larven. Die frischgeschlüpften Larven unterscheiden sich auffallend von den anderen Stadien. Es fehlen ihnen die für alle Haarmückenlarven typischen dornartigen Fortsätze; sie besitzen dafür mehr oder weniger lange Borstenhaare. Insgesamt sind vier Larvenstadien vorhanden. In der Regel erfolgt die Überwinterung im letzten Larvenstadium. Die Verpuppung erfolgt in einer Höhlung. Die Puppenruhe beträgt durchschnittlich drei Wochen. Die Larven sind sehr feuchtigkeitsbedürftig und verlassen nachts häufig den Boden, um auf der Oberfläche auf Nahrungssuche zu gehen. Ihre Nahrung besteht aus faulenden Pflanzenstoffen und erst, wenn diese aufgebraucht sind, werden weitere Pflanzenteile und Wurzeln angegriffen. Das Fraßbild an Pflanzen erinnert an das, welches vom Drahtwurm verursacht wird, nur liegt der Schaden stets nahe der Erdoberfläche. Getreidekörner können von ihnen nur angegriffen werden, wenn diese vorgequollen sind; sie werden vom Keim her angefressen. Es ist daher nur mit Auflaufschäden zu rechnen, wenn während oder sofort nach der Aussaat größere Regenperioden auftreten. Auch in Kartoffel- und anderen Knollen können die Larven nur eindringen, wenn diese verletzt sind, allerdings genügt die kleinste Verletzung. Während der kalten Jahreszeit ist die Nahrungsaufnahme herabgesetzt, ohne, vor allem in milden Wintern, gänzlich aufzuhören. Die Larven gehen auch während des Winters nicht tiefer in den Boden, sondern sind immer zwischen 5 und 10 cm anzutreffen. Die Haarmückenlarven finden sich besonders zahlreich in den mit Stallmist gedüngten Feldern. Es konnte bei einigen Arten eine gewisse Vorliebe für einen bestimmten Dung festgestellt werden. Wenn vorhanden, legen die Garten-Haarmücke und die Märzenfliege ihre Eier in Kuhdung ab, während von der Johannisfliege Pferdemist bevorzugt wird. Von der Waldhaarmücke werden die Eier dagegen vor allem in solchen Stallmist gelegt, der Waldstreu zur Grundlage hat. Die Strahlenmücken ziehen älteren gut verrotteten Kompost allem anderen vor.

*) Die ausführliche Beschreibung erfolgt in der „Zeitschrift für Pflanzenbau und Pflanzenschutz".

Verfahren zur raschen Beseitigung von Rattenmassenbefall in landwirtschaftlichen und gewerblichen Großbetrieben

Von Sigbert Mehl,
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Vorbeugende oder allgemeine Maßnahmen können Massenbefall vermeiden oder aufheben. Die Unsitte vieler Landmetzger, Schlachtabfälle offen auf den Mist zu werfen, erzeugt z. B. starken Rattenbefall in den Ortschaften, der mit der ordnungsgemäßen Beseitigung der Schlachtabfälle erlischt.

Schon das Schließen eines Mauerloches im Fundament einer Gaststätte hebt gelegentlich Massenbefall aus der Kanalisation auf. Durch Beseitigung der Schlupfwinkel und Brutstätten der Ratten in Fehlböden, hohlen Wänden, im Bereich der Dächer und durch andere bauliche Maßnahmen kann man oft jahrzehntelangen Rattenbefall ohne Gift und ohne Fallen rasch zum Erlöschen bringen.

Je nach den Umständen ist es zuweilen zweckmäßig, vorhandene Rattenlöcher nicht zu schließen und zuwandernde Ratten mit ANTU-Streupuder oder Rattenfallen abzufangen. Außer den billigen Brettchenfallen haben sich besonders folgende Fallen bewährt:

1. Die Roith'sche Zwangspaßfalle,
2. die „Fripos"-Tötungsfalle von Possich,
3. die Schwenkdeckelfalle von Bergmeister,
4. der Massenfänger von Oos.

Unsere Bastelbogen gestatten ferner jedermann die Herstellung guter, dabei praktisch kostenloser Rattenfallen. Die Bastelbogen eignen sich vorzüglich für den Werkunterricht der oberen Stufe der Volksschulen.

Da vielerorts trotz mehrjähriger Giftauslagen der Rattenbefall nicht aufgehoben wird, zeigt dies deutlich, daß Technik und Organisation der Rattenbekämpfung noch verbessert werden müssen. Wir wollen im folgenden auf drei neue, wirksame direkte Verfahren zur raschen Beseitigung von Rattenmassenbefall in landwirtschaftlichen und gewerblichen Großbetrieben hinweisen.

I. Die neuen Cumarin-Fraßködergifte und -Streumittel

Die jetzt im Handel erhältlichen Cumarinfraßgifte und -streumittel enthalten etwa 0,7 bis 1,0% Warfarin oder ähnliche, ebenfalls synthetisch hergestellte, die Gerinnungsfähigkeit des Blutes aufhebende Stoffe. Sie sind nur sehr wenig fraßabweisend, werden jedenfalls besser als alle bisher bekannten Gifte angenommen und wirken so langsam und unauffällig erst im Verlauf von mehreren Tagen bis zu einer Woche auf die Ratten, daß diese keinen Verdacht schöpfen. Durch das Fehlen auffälliger oder rascher Giftwirkung fressen in der Regel alle vorhandenen Ratten die vergiftete Ködermasse, wodurch es möglich ist, selbst umfangreichen Massenbefall bis zur letzten Ratte aufzuheben.

Die handelsüblichen Giftpulver dieser Art werden im Verhältnis 1:15 bis 1:20 (also mit 5—7%) wasserarmen, krümeligen Fraßködermassen zugesetzt. Deren Wirkstoffgehalt beträgt also nur mehr 0,05%. 0,7 oder 1,0-prozentiger Streupuder wird dagegen 0,7-prozentig bzw. 1,0-prozentig (wie er aus der Büchse kommt), dick auf häufig belaufene Stellen der Rattenwechsel und reichlich in Rattenlöcher gestreut. Die Ratten belaufen Cumarinstreupuder auf die Dauer viel intensiver als ANTU-Streupuder, wobei außerdem ihre Anfälligkeit nicht ab-, sondern sogar zunimmt, Die Ratten müssen Cumarin jedoch an 6—12 aufeinander-

folgenden Tagen und länger fressen oder lecken, ehe sie an Entkräftung durch innere Verblutung eingehen.

Bisher galt Promurit als das bestangenommene Gift. Es bewährt sich, wie der Bericht über die Massenvernichtung von Ratten in 58 Ortschaften der Landkreise Ansbach und Feuchtwangen von K. Schulze (1951) beweist, bei geeignetem Vorgehen heute noch bei einmaliger Anwendung. Ebenso rottet die städtische Desinfektionsanstalt Nürnberg mit ihrem bekannten Gefrierfleisch-Muritanköder von ihr behandelten „Rattenmassenbefall" meist mit einer Giftauslage und sogar ohne Vorködern aus.

Wegen des größeren Giftverbrauches und Zeitaufwandes eignen sich die Cumarinpräparate mehr zur Anwendung durch den Anwesensbesitzer selbst als für gewerbliche Ausleger, für die das wiederholte Auslegen zu teuer kommt. Cumarinpräparate und Muritanpulver wirken auf beide Rattenarten gleich giftig, Cumarinmittel außerdem auf die Hausmaus. Mit Cumarin bestäubte oder vergiftete Ratten und Mäuse sollen auch für Hunde und Katzen giftig sein. Dies ist besonders bei Massenbefall zu beachten, da die vergifteten Ratten und Mäuse tagelang so langsam laufen, daß sie ebenso leicht wie die offen herumliegenden Giftkadaver von Katzen und Hunden in Massen ergriffen und gefressen werden können. In Großbetrieben soll das Gift nur ausgestreut, keinesfalls ohne Staubmaske verstäubt, auch nicht mit Lebens- und Futtermitteln vermischt werden, da es sonst Haustiere und Menschen gefährden könnte. Die Zukunftsentwicklung und der Anwendungsbereich der Cumarinpräparate werden sehr verschieden beurteilt. Wegen der Umständlichkeit der Anwendung meinen selbst gute Fachkenner, es handle sich nur um eine vorübergehende Modeerscheinung. Demgegenüber steht aber doch die Tatsache, daß ganze Ortschaften im Wege der Selbsthilfe ihren seit Jahrzehnten bestehenden Rattenbefall, der mit den bisherigen Verfahren nicht beseitigt wurde, nach Vorköderung bis zum letzten Stück mit Cumarinpräparaten ausgerottet haben. Mit Cumarinstaub können (wie mit ANTU-Streupuder) manche Rattenlöcher dauernd für Ratten gesperrt werden, doch ist bei seltenem Durchlaufen ANTU-Streupuder wirksamer. Für feuchte Rattenlöcher gibt es von beiden Wirkstoffen wasserabweisende Streupuder.

II. Das Schaumverfahren von Schürmeyer

Es beruht auf dem Ausbringen schmaler Streifen vergifteten Schaumes im Laufbereich der Ratten. Diese beschmieren sich bei geschickter Verteilung des klebrigen Giftschaumes zwischen Wohn- und Freßbereich und in belaufene Löcher ausreichend, um sich beim Putzen durch Ablecken zu vergiften. Die Giftschaumgrundmasse wird im einfachsten Falle in einer schweren 10 Liter fassenden Spezial-Rückenspritze angemischt und mit 2 Zwei-Liter-Preßluftflaschen (150 atü) mit 8 atü auf das 60fache Volumen, also auf 600 Liter verschäumt, stoßweise ausgeblasen bzw. mit Hilfe eines Handrohres mit Spritzrevolver nach Bedarf verteilt. Der Giftschaum bleibt etwa drei Tage wirksam. Die Wirksamkeit des Verfahrens ist von den Launen der Ratten, die Fraßköder fressen oder unbeachtet liegen lassen, völlig unabhängig, wenn der Schaum so ausgebracht wird, daß die Ratten damit in Berührung kommen müssen. Sehr oft werden schon bei der ersten Anwendung alle vorhandenen Ratten innerhalb 1—2 Tagen abgetötet. Selbst bei sehr schwierigen Objekten, wo die Anwesensbesitzer mit Giftmitteln und Fallen bisher nicht zum Ziele kamen, werden durchschlagende Erfolge erzielt und vorhandene Rattenmassen schlagartig vernichtet.

Das Verfahren eignet sich nach unserer Erfahrung zur raschen Beseitigung der Ratten aus Müllgruben, Kanalisationen, aus Hofräumen und Anwesen. Wenn auch das jetzt vorliegende Verfahren noch entwicklungs- und ausbaufähig erscheint, so kann doch damit schon praktisch gearbeitet werden. Der Gedanke, Ratten mit Giftschaum anzugreifen, stellt u. E. einen sehr wesentlichen Beitrag zur Technik der Rattentilgung, namentlich von Massenbefall dar. Allerdings sind noch technische Verbesserungen erwünscht und möglich. Das Gerät allein kostet rund 650.— DM, 20 Stück Preßluftbomben (je 2 Liter Inhalt) zu je 30.— DM kosten weitere 600.— DM, zusammen 1250.— DM. Jede Zehnliter-Füllung zur Erzeugung von 600 Liter Schaum kostet fast 30.— DM und reicht nur zur vorübergehenden Entrattung von 4—6 Bauernanwesen oder einer kleineren Müllgrube aus. Im Tag können etwa 10 Bauernanwesen nach gründlicher Vorbereitung (Feststellung der von Ratten belaufenen Löcher und Stellen) rasch, wenn auch nur vorübergehend, von Ratten gesäubert werden. Bei dorfweisem Vorgehen und sorgfältiger Behandlung aller belaufenen Örtlichkeiten, auch der Müllgruben und Kanalisationen (soweit diese zur Anwendung von Schaum geeignet sind), dürfte der Erfolg länger anhalten als bei den bisherigen, oft sehr einseitigen und mangelhaften Giftauslagen.

Die Preise sind noch hoch, und der Erfolg kann, der Natur des direkten Verfahrens entsprechend, nur eine Zeitlang anhalten. Die Bedienung des Gerätes, das 21 kg wiegt, erfordert zwei eingearbeitete junge Kräfte. Die längere Anwendung ist nur kräftigen Personen möglich. Über die Vergiftungsgefahren für Haustiere liegen noch keine ausreichenden Unterlagen vor. Es wurde aber in einigen Fällen beobachtet, daß Hunde und Katzen, die Berührung mit dem Giftschaum vermieden und auch Hausgeflügel von dem Giftschaum nicht naschte. Dies ist aber noch kein schlüssiger Beweis für die Ungefährlichkeit des Verfahrens. Besondere Vorsicht wird man im Schweinestall und dessen Umgebung anwenden müssen, da Schweine bekanntlich in ihrer Nahrungsaufnahme wenig wählerisch sind.

Das Gerät muß immer in der gleichen Hand einer eingelernten verantwortungsbewußten Arbeitskraft bleiben. Das Verfahren eignet sich besonders dort, wo es auf rasche Beseitigung von Massenbefall, weniger auf geringe Kosten ankommt. Da fast überall mit gelegentlichem Zulauf von Ratten gerechnet werden muß, wird die ergänzende Anwendung von Fallen, Giftpräparaten verschiedener Art, hygienischen und baulichen Maßnahmen nicht überflüssig.

III. Das Horlitzverfahren

Es ist völlig giftfrei und verzichtet auf die Anwendung von Fallen. Es beruht auf der Tatsache, daß Ratten sich mit großer Regelmäßigkeit an bestimmten Hauptfraßplätzen jedes befallenen Anwesens, z. B. im großen Schweinestall eines Gutsbetriebes, in Schweinemästereien, auch in Lebensmittelbetrieben, wie Fischhallen usw., zum Fraß einfinden. Durch Einschalten hellen Lichtes werden dann die zum Fraß erschienenen Ratten veranlaßt, sich in vorbereitete, dem Betriebspersonal gut zugängliche Verstecke zu begeben. Daraus werden die Ratten mühelos in ein besonderes Sammelgerät (Fanggerät), das etwa 50 Ratten faßt, und weiter in einen engeren Sammelkasten, oder in kleine Transportkäfige usw. getrieben. Das Verfahren kann bisher nur von Personen ausgeübt werden, die vom Erfinder selbst angelernt sind. Er legt das im Einzelfall verschiedene Vorgehen fest und baut die künstlichen Verstecke entsprechend den abweichenden örtlichen Verhältnissen. Für die persönliche Anleitung und das zur Aufnahme der Ratten notwendige Fanggerät (mit anschließbarem Sammelkasten) berechnete der Erfinder bisher (außer seinen Fahrtkosten ab Hamburg) je nach Größe des Objektes 400 bis 600 DM.

Das Verfahren liefert vorzügliche Ergebnisse. Es führt allein oder in Verbindung mit anderen Verfahren regelmäßig zur völligen Austilgung des Rattenbefalls in dem betreffenden Großbetrieb. Aus finanziellen Gründen (d. h. wegen der erheblichen Kosten für einen Einzelbetrieb) kommt das Horlitz-Verfahren fast nur für Großbetriebe in Frage, die einen höheren Betrag für ihre ständige Rattenfreiheit ausgeben. Hiezu geneigt sind im allgemeinen nur solche Großbetriebe, die bisher alles versucht haben und trotzdem Massenbefall nicht beseitigen konnten. Horlitz betont, daß sich die Ratten aus dem ganzen Betrieb immer wieder im Schweinestall ansammeln, sobald man durch die Beseitigung der bisherigen Rattenbevölkerung für neue Rattenscharen Platz gemacht hat. Es genügt tatsächlich oft, die immer wieder im Schweinestall zum Fraß erscheinenden Ratten wegzufangen, um sie auf diese Weise gleichsam aus dem ganzen Betrieb herauszupumpen.

In mehreren dem Verfasser bekannten Gutsbetrieben, die nur in großen Ställen Schweine halten, konnten mit dem Horlitzverfahren (bzw. dem Horlitzgerät) in drei bis neun Monaten je 300—600 Ratten gefangen und der Befall bis zur letzten Ratte aufgehoben werden. Die Vorteile des Horlitzverfahrens sind unverkennbar:

1. Nur einmalige Anschaffungs- und Einführungskosten,
2. Weckung lebhaften Interesses bei der Gefolgschaft an der Rattenbeseitigung durch das Verfahren,
3. fortlaufende Beseitigung auftretenden Befalls mit eigenen Kräften.

Nachteilig ist der Umstand, daß das ausführende Personal in sehr enge Berührung mit den Ratten und ihren flüssigen Ausscheidungen kommt. Doch wurden Erkrankungen an Weilscher Krankheit bei der immerhin schon häufig geübten Anwendung des Verfahrens bisher nicht beobachtet.

Die Organisation der planmäßigen Entrattung der Städte

Von Sigbert Mehl,
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die Aussichten auf rasche Erfolge sind bei der Rattenbekämpfung viel günstiger als bei der Bekämpfung anderer Massenschädlinge. Während z. B. der Kartoffelkäfer mit den heutigen Bekämpfungsmitteln nicht ausgerottet werden kann, sondern alljährlich immer wieder bekämpft werden muß, läßt sich die Rattenplage örtlich ausrotten. Allein mit Auslegen von Fraßködergiften gelingt dies allerdings nicht überall. Eine weitgehende Beseitigung der Rattenplage läßt sich ferner nur dadurch erreichen, daß sich die Stadtverwaltungen selbst der Angelegenheit annehmen und dabei planmäßig unter Heranziehung der Besitzer der befallenen Anwesen vorgegangen wird. Würde man wie bisher die Rattenbekämpfung nur dem freien Spiel der Kräfte, dem Belieben der Anwesensbesitzer überlassen, so würde man nie zu einer wirksamen Rattentilgung kommen.

Früher verlangte man, daß in jedem Grundstück, auch wenn es gar nicht befallen war, an einem bestimmten Tag des Jahres (Rattentag) Gift gelegt wurde. Während des ganzen Jahres geschah im übrigen nichts. Der Rattenplage wurde dabei kaum Abbruch getan, so daß alljährlich die gleichen unwirtschaftlichen Aktionen immer wieder mit großen Kosten wiederholt werden mußten. Bei solchem planlosen Handeln ohne städtische Mitwirkung, ohne Belehrung und ohne praktische Anleitung der Anwesensbesitzer kamen viele Haustiere durch Gift zu Schaden.

Unentbehrlich ist die Einrichtung einer kleinen städtischen Dienststelle zur Rattenabwehr beim städtischen Gesundheitsamt, dem Tiefbauamt oder bei einem anderen städtischen Amt. In kleinen Städten kann die erforderliche Tätigkeit nebenamtlich übernommen werden. Im übrigen genügt eine Person je 50 000 bis 200 000 Einwohner. Oft kann sog. „freistehendes" (billiges) Personal nach Bedarf geschult und bei Nachlassen der Rattenplage wieder anderweitig verwendet werden.

Ein städtischer Rattenabwehrdienst berät zweckmäßig die Anwesensbesitzer von Haus zu Haus kostenlos in der Technik der Rattenbekämpfung, auch in der rattensicheren Bauweise, leitet sie praktisch an und führt die Bekämpfung in jenen Fällen selbst durch, wo dies erforderlich ist bzw. wo die Anwesensbesitzer und von diesen gegebenenfalls zugezogene gewerbliche Kräfte den Befall nicht aufzuheben vermögen (Übernahme schwieriger Fälle).

Die Rattenbekämpfung kann in der Stadt nur nach Erlaß einer ortsrechtlichen Vorschrift über die Rattenbekämpfung organisiert werden. Sie muß folgende Verpflichtungen klarlegen.

1. Die Pflicht zur Rattenbekämpfung:
   Jeder Anwesensbesitzer ist zur fortlaufenden Rattenbekämpfung auf eigene Kosten verpflichtet. Er kann die Tilgung des Befalls selbst (gegf. mit Hilfe einer gewerblichen Kraft) durchführen oder der städtischen Rattenabwehrstelle übertragen.
2. Die Melde- und Auskunftspflicht:
   Die Anwesensbesitzer sind verpflichtet, den Befall ihrer Grundstücke mit Ratten dem Stadtrat zu melden, den mit der Durchführung von Erhebungen beauftragten Organen des Stadtrates Auskunft über das Auftreten und den Ort des Auftretens von Ratten zu erteilen und Nachprüfungen an Ort und Stelle zu gestatten.
3. Durch die Anwendung von Bekämpfungsmitteln (wie Fallen, Giften usw.) dürfen Menschen und Haustiere nicht geschädigt werden. Giftige Rattenbekämpfungsmittel dürfen nur dann zur Anwendung kommen, wenn sie von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig amtlich anerkannt sind.

Die Organisation der Rattenbekämpfung in einer Stadt ist im Grunde als eine ganzjährige Aufklärungs- und Erziehungsaufgabe bei den Anwesensbesitzern aufzufassen, die zu einer rattenfeindlichen Einstellung anzuleiten und über die Technik der Abwehr, namentlich der Vorbeuge, aufzuklären sind. Wo dies mit Erfolg geschieht, verschwinden die Ratten. Es ist also ein großer Unterschied zwischen gelegentlicher einseitiger Rattenbekämpfung durch Giftauslagen, die manche schon für „gezielt" halten, wenn sie nicht ganz blindlings durchgeführt werden, und planmäßiger Rattentilgung, die allein

wirtschaftlich ist. Das Wesen wirksamer Rattentilgung besteht gar nicht in erster Linie in vorübergehenden direkten Bekämpfungsmaßnahmen, also auch nicht nur in Giftauslagen, sondern in einer dauernden Beseitigung der bei den üblichen Bekämpfungen mit Gift meist völlig vernachlässigten eigentlichen Befallsursachen.

Rattengiftfraßköder dürfen, soweit sie überhaupt erforderlich sind, nur gesichert und nur in befallenen Anwesen ausgelegt werden. Man kann das Ermitteln der befallenen Anwesen im allgemeinen nicht gewerblichen Auslegern von Rattengift zumuten, zumal ihnen die Hausbesitzer oder ihre Vertreter nicht immer genügend verlässige Angaben machen. Gewerbliche Ausleger von Rattengift können sich auch aus Zeitmangel der Aufgabe der Befallsermittlung meist nicht mit dem erforderlichen Nachdruck widmen. Sie müssen deshalb oft eine dem Zweck nicht dienliche, nur behelfsmäßige „Schnellmethode" zur Befallsfeststellung anwenden. Sie selbst lehnen erfahrungsgemäß das Erheben des Befalls von Haus zu Haus im allgemeinen ab.

Die Befallsherde müssen deshalb von Haus zu Haus zur Feststellung der örtlichen Verhältnisse durch geschulte gemeindliche Fachkräfte amtlich besichtigt werden. Nur auf diese Weise wird die erforderliche Klarheit erlangt über die Befallsverbreitung und Befallsstärke, über die entscheidenden Befallsursachen und das im Einzelfall erforderliche ungleiche Vorgehen, sowie über die erzielten Erfolge und Mißerfolge. Hartnäckiger Rattenbefall einzelner Anwesen ist nichts Zufälliges und kehrt nicht selten wieder. Es empfiehlt sich deshalb das Anlegen einer nach Straßen geordneten Kartei rattenbefallener Anwesen.

Die städtische Beratungsstelle ermittelt nicht nur die befallenen Anwesen zuverlässig, sondern organisiert auch während des ganzen Jahres die erforderlichen allgemeinen vorbeugenden Maßnahmen (z. B. die rattensichere Hausmüllablage und -abfuhr, einschließlich der Entrattung der Müllgruben und sonstigen städtischen Grundstücke, der Kanalisationen, der Bach- und Flußufer, der Ruinen und „herrenlosen" Grundstücke) und führt die persönliche Aufklärung und Anleitung der Anwesensbesitzer durch. Sie organisiert und überwacht auch alle direkten Bekämpfungsmaßnahmen.

Der amtliche Charakter, den die erforderlichen Ermittlungs-, Aufsichts-, Kontroll- und Verwaltungsmaßnahmen tragen müssen, bedingen es zwangsläufig, daß die Rattenbekämpfung wesentlich mit gemeindlichen Kräften organisiert werden muß. Wenn die Stadtverwaltung die fortlaufende praktische Anleitung der Besitzer befallener Anwesen ganzjährig und kostenlos organisiert, so ist der Sache damit sicher am besten gedient. Die Gemeinden müssen bestrebt sein, die Ratten so rasch wie möglich an allen Befallsstellen auszurotten, so daß hernach nur mehr wenige oder überhaupt keine Giftauslagen mehr erforderlich sind. Neubefall kann durch Aufstellen von guten Fallen wirksam begegnet werden.

Bei der Erörterung über die vielfach ungenügend geregelte Entrattung der Städte taucht neuerdings der Gedanke auf, die Rattenbekämpfung ganz oder (wie in Nürnberg) teilweise in städtische Regie zu übernehmen. Für eine größere Zahl städtischer gemeinnütziger öffentlicher, der Volksgesundheit dienender Einrichtungen besteht heute schon Benützungszwang für die Anwesensbesitzer. Man denke nur an den Schlachthofzwang für die Metzger, die Einrichtungen der Grubenentleerung, Müllabfuhr, Kanalisation, Straßenreinigung, Wasser-, Gas- Elektrizitäts- und Lichtversorgung und das Bestattungswesen. So könnte wohl auch für die städtische Rattenabwehr Benützungszwang vorgeschrieben werden. Manche Städte versprechen sich davon auf Grund jahrelanger praktischer Erfahrungen eine wirtschaftliche und erfolgreiche Gestaltung der Rattenbekämpfung.

Schon heute ist klar, daß sog. „allgemeine" Giftauslagen in alle Anwesen (auch die nicht befallenen) nicht zweckmäßig sind. 1946 wurden wir wegen dieses Hinweises vom Giftauslegegewerbe noch heftig angegriffen und die von uns vorgeschlagene Herdbekämpfung abgelehnt. Wir können nun einen Schritt weitergehen und die Öffentlichkeit und die Stadtverwaltungen zusätzlich darauf hinweisen, daß man nur durch einseitige Anwendung von Fraßgiftködern die Rattenplage nicht wirtschaftlich bekämpfen kann. Diese Grundtatsache wird weithin übersehen, auch bei den Bestrebungen zur Reform des Giftauslegegewerbes, die deshalb zwangsläufig zu Enttäuschungen führen müssen.

Die Stadtverwaltungen werden künftig auf dem Gebiet der Rattenbekämpfung selbst die Führung übernehmen müssen. Das frühere veraltete Vorgehen, daß die Stadtväter (wie zur Zeit des Rattenfängers von Hameln) ihre Rattensorgen lediglich einer Firma anvertrauen und die auf niemand übertragbaren Aufgaben der Stadtverwaltung auf dem Sachgebiet vernachlässigen, sollte endgültig der Vergangenheit angehören.

Die Stadtverwaltungen werden die Bevölkerung zweckmäßigerweise durch eine ständige kleine Ausstellung von Aufklärungsmaterial verschiedener Art mit den einfachen Notwendigkeiten der Rattenbekämpfung vertraut machen. Außer den bereits vorhandenen Druckschriften über die Technik der Rattenbekämpfung können noch Bildtafeln gute und schlechte Beispiele für rattenanlockendes und rattenabweisendes Verhalten der Hausbewohner zeigen (Müllaufbewahrung, Holzlagerung, Kleintierhaltung, Beseitigung von gewerblichen Abfällen in Metzgereien und anderen Lebensmittelbetrieben). Eine Ausstellung amtlich anerkannter Rattenfallen mit Hinweisen über Aufstellung und Tarnung sollte nicht fehlen. Eindrucksvolle Schaubilder sollen das

Soeben erscheint:

Die Flurbereinigung in Bayern

180 Seiten, 17 x 24 cm, 17 Abbildungen, einer Kartentasche, mit 13 zum Teil mehrfarbigen Karten. Preis: DM 10.—

BAYERISCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GmbH.

MÜNCHEN 2, Marsstr. 22

TOD allen Ratten durch **Rattengift Aubing**

Das Streupulver zur radikalen Rattenvernichtung
Amtlich anerkannt
Chemische Fabrik Aubing München-Aubing
Das erfolgsichere ANTU-Präparat

BECKER-DILLINGEN

Gärtner-Taschenbuch 1952

Herausgegeben von J. Becker-Dillingen, Direktor der staatlichen Lehr- u. Forschungsanstalt für Gartenbau, Weihenstephan, und Dipl.-Gartenbauinspektor K. Schubert.

Der Taschenkalender für alle Gärtner im Bundesgebiet u. zugleich das zuverlässige Hand- und Nachschlagebuch für die gärtnerische Praxis. Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau sowie d. Baumschulwesen und alle wichtigen Anschriften sind berücksichtigt. 304 Seiten, davon 155 Seiten Text, Ganzleinen, mit Bleistifthülse und Einstecktasche DM 3.60.

Zu beziehen durch

DAS GRÜNE BUCH

MÜNCHEN 2, Marsstraße 22

fortschrittliche Vorgehen zeigen und für eine neuzeitliche Rattentilgung werben. Gutes Lichtbildmaterial (im Format 5×5 cm) bietet die Möglichkeit, in allen Stadtteilen (auch in den Schulen) während des Jahres das Material der Ausstellung und sonstige notwendige Maßnahmen, Einzelheiten der Bekämpfungstechnik und die Erfolge der Rattenbekämpfung zu zeigen.

Derartige Maßnahmen regen viele Besitzer befallener Anwesen zur M i t a r b e i t an. Oft ist der Wille zur Selbsthilfe vorhanden, aber es fehlen die einfachsten Kenntnisse. Die Mitarbeit der Anwesensbesitzer ist namentlich in grossen Lebensmittelbetrieben unentbehrlich für die Erzielung durchschlagender und nachhaltiger Erfolge. Gewerbliche Ausleger von Rattengift sind städtischen Fachkräften gegenüber in verschiedener Hinsicht in ihren Erfolgsmöglichkeiten beschränkt. Sie können die Anwesensbesitzer nicht veranlassen, daß diese unerläßlich notwendige bauliche oder hygienische Änderungen durchführen. Sie müssen ferner geschäftliche Rücksichten nehmen, die die Durchführung einer planmäßigen Rattentilgung hindern. Sie können deshalb zwar bei der Rattenbekämpfung mitarbeiten, vermögen aber die Rattenbekämpfung nicht alleinverantwortlich zu organisieren.

Die Mitarbeit der Anwesensbesitzer wird durch die fortschreitende Entwicklung der Bekämpfungstechnik stark gefördert. Immer mehr Anwesensbesitzer lernen Rattenbefall aufzuheben, ohne dabei fremder Hilfe zu bedürfen. Es genügt meist eine kurze Anleitung durch städtisches Personal. Das Vorgehen gewerblicher Kräfte, die die Anwesensbesitzer nicht systematisch anlernen, stellt demgegenüber einen gewissen Leerlauf dar, da doch der Anwesensbesitzer in allererster Linie an der Rattenbekämpfung im eigenen Anwesen interessiert und auch dazu berufen ist. Schwierigere Fälle, die von den Anwesensbesitzern (und den von ihnen zugezogenen gewerblichen Kräften) mit den üblichen Giftauslagen — wie es gar nicht so selten vorkommt — nicht bereinigt werden können, bedürfen der fachmännischen behördlichen Behandlung. Die Behörde muß lange bestehenden Befall durch zweckmäßiges, dem Fall angepaßtes Vorgehen zuweilen rasch aufheben (Gaststätten usw.). Es ist aber auch sonst unvermeidlich, daß durch die behördliche und gemeindliche Beratungstätigkeit die allgemeine Hygiene, Ordnung und Sauberkeit gefördert werden und damit ein langsamer Rückgang des Rattenbefalls verbunden ist. Das seit Kriegsende entstandene Überangebot gewerblicher, dabei oft wenig geeigneter Kräfte, wird von dieser Entwicklung berührt. Es ist ja das Ziel der behördlich geförderten Rattenbekämpfung, daß die Zahl und die Verbreitung der Ratten abnimmt. Trotzdem sind erfolgreiche und verlässige gewerbliche Kräfte nach wie vor sehr gesucht. Freilich müssen sich freiberufliche Ausleger von Rattengift ihre Kunden selbst suchen und müssen sie auch durch gute Arbeit von ihrer Leistung überzeugen. Das Brauchbare und Gesunde setzt sich dabei von selbst durch.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß eine planmäßige, wirtschaftliche Entrattung der Städte nur soweit möglich ist, als sich die Stadtverwaltungen mit der Aufgabe selbst praktisch befassen. Sie müssen die Befallsstellen durch geschultes, s t ä d t i c h e s Personal ermitteln und den Befall entweder durch dasselbe aufheben oder durch Organisation der Selbsthilfe die fortlaufende Rattentilgung in Gang setzen, wobei es dem Anwesensbesitzer nach wie vor freisteht, gewerbliche Kräfte zuzuziehen. Die Stadtverwaltungen müssen nur auf der Beseitigung des Befalls bestehen und in den städtischen Betrieben und Anlagen mit gutem Beispiel vorangehen.

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 2, Marsstr. 22 (Postschließfach 299), Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85570 / Veröffentlichung gemäß § 8, Abs. 3 des Gesetzes über die Presse vom 3. 10. 49: Gesellschafter des Bayerischen Landwirtschaftsverlages G.m.b.H. sind: Bayer. Bauernverband, München, 40%; Bayer. Raiffeisenverband e. V., München, 11%; Dr. Alois Schlögl, München, 24%; Max Oesterreicher, München, 25% / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 2 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM -.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten. / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen; Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / Druck: Verlagsanstalt Manz, Dillingen-Donau.

November 1951 erscheinen

DIE LANDWIRTSCHAFT

Lehrbuch für landwirtschaftliche Fachschulen
Handbuch für den praktischen Landwirt

Herausgegeben von Ministerialdirigent Dr. LEOPOLD SCHINDLER

Das zweibändige Lehrbuch ist nach dem neuen vom Lehrplanausschuß des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten aufgestellten Lehrplan aufgebaut. Für die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte wurden bewährte Fachkräfte gewonnen. 32 farbige Bildtafeln in künstlerischer Ausführung und eine größere Anzahl von Abbildungen und Strichzeichnungen erläutern in anschaulicher Weise den Text. Der Abschnitt „Pflanzenkunde“ ist mit 76 zumeist sechsfarbigen Abbildungen im Offset-Druck illustriert.

Dr. M. Horlacher

EINFÜHRUNG IN DIE AGRARPOLITIK

(erscheint im November 1951)

BAYERISCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH, MÜNCHEN 2

Marsstraße 22